OFPPT

ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

DIRECTION RECHERCHE ET INGENIERIE DE FORMATION

RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DE TRAVAUX PRATIQUES

MODULE N°:22 CLIMATISEURS INDIVIDUELS

SECTEUR : FROID ET GENIE THERMIQUE

SPECIALITE : FROID COMMERCIAL ET CLIMATISATION

NIVEAU : TECHNICIEN

JUILLET 2009

REMERCIEMENT

La DRIF remercie les personnes qui ont participé ou permis l'élaboration du module PLOMBERIE GENERALE

Pour la supervision :

- ***.M : GHRAIRI RACHID*** *: Directeur du CDC –GE/FGT.*
- ***M: BOUJNANE MOHAMED****: chef de pôle froid et génie thermique*

Document élaboré par :

Nom et prénom	***Affectation***	***DR/ DC***
Mme MILITARU Hortensia	***CDC- FGT***	***DRIF***

Pour la révision :

Mr. BOUJNANE MOHAMED : Chef de Pôle du CDC/FGT

SOMMAIRE

	Page
Présentation du module «Climatiseurs individuels »	***4***
Objectif opérationnel de premier niveau de comportement	***5***
Objectifs opérationnels de second niveau	***8***
Résumé de théorie	***10***
Introduction	***11***
I. Les systèmes de climatisation	***27***
II- Dimensionnement et sélection des climatiseurs	***40***
III. Règles générales d'installation des unités	***45***
IV. Procédure de mise en route	***81***
V. Entretien et maintenance des systèmes	***84***
Guide de travaux pratiques	***89***
Evaluation de fin de module	***93***
Liste bibliographique	***94***

PRESENTATION DU MODULE

*Le module **« Climatiseurs individuels »** vise à ce que le stagiaire soit capable de maîtriser les techniques relatives aux opérations suivantes :*

Etude

A. *Distinguer les caractéristiques de construction et de fonctionnement des principaux types de climatiseurs individuels*
B. *Effectuer l'étude et la sélection du matériel*

Montage + mise en service

C. *Assurer le montage et la mise en service*

Maintenance

D. *Assurer la maintenance curative (dépannage électrique et fluidique)*
E. *Assurer la maintenance préventive des climatiseurs individuels*

***N.B** : Le champ d'application de la compétence :*

- *Domaine du froid commercial et de la climatisation.*
- *S'applique à l'ensemble des climatiseurs individuels.*

MODULE 22 : Climatiseurs individuels

Durée : 50 H
Théorique : 25 %
Pratique : 75 %

OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Pour démontrer sa compétence, le stagiaire ***doit assurer l'étude, l'installation, la mise en service, et la maintenance préventive/curative des climatiseurs individuels*** *pour l'habitat résidentiel ou le petit collectif, selon les conditions, les critères et les précisions qui suivent :*

CONDITIONS D'EVALUATION *:*

- *A partir de mise en situation.*
- *A l'aide des plans et de la documentation technique nécessaire.*

CRITERES GENERAUX DE PERFORMANCE

- *Justesse du bilan thermique et du chiffrage de l'étude*
- *Justesse de la sélection du matériel*
- *Maîtrise des procédures de préparation de l'intervention*
- *Maîtrise de la procédure d'exécution du montage/ démontage*
- *Respect des règles de l'art*
- *Maîtrise des opérations de mise en service et de réglage de l'installation*
- *Recevabilité commerciale de l'installation*
- *Maîtrise des techniques de dépannage électrique et fluidique*
- *Esprit de maintenance*
- *Respect du temps d'intervention*
- *Respect des règles générales d'hygiène, de sécurité et de santé sur le chantier*

PRECISIONS SUR LE COMPORTEMENT ATTENDU	***CRITERES PARTICULIERS DE PERFORMANCE***
A. Distinguer les caractéristiques de construction et de fonctionnement des principaux types de climatiseurs individuels.	- *Connaissance et identification correcte des principaux types de climatiseurs individuels* - *Description correcte :* • *des principes de fonctionnement* • *principaux composants;* • *mode d'installation;* - *Description correcte des caractéristiques suivantes:* • *réfrigérant;* • *servitudes requises;* • *capacité.*
B. Effectuer l'étude et la sélection du matériel	- *Analyse correcte du cahier des charges ou des besoins du client.* - *Prendre en compte la constitution du site.* - *Justesse du bilan thermique (puissance frigorifique à installer correspondant aux besoins)* - *Analyse et compréhension des équipements et de leur environnement : solution technique proposée acceptable* - *Justesse des calculs des éléments de l'installation* - *Justesse de la sélection correspondant au bilan thermique et permettant d'obtenir les performances attendues* - *Justesse du chiffrage de l'étude technique.* - *Emploi pertinent de l'outil informatique et des documents techniques fournisseurs et constructeurs.* - *Mise à jour des documents techniques : documents utilisables par un monteur*
C. Assurer le montage et la mise en service	- *Préparation adéquate de l'intervention :* • *Liste de matériel exploitable :* ▪ *désignation correcte des repères* ▪ *quantification correcte des besoins* - *Justesse de la procédure d'exécution :* • *Choix des phases correct* • *Chronologie des opérations correcte* - *Vérification complète de la réalisation :* • *Contrôle des alimentations ou raccordements,* • *Contrôle des débits de fluides non nuls,* • *Contrôle de l'étanchéité des circuits fluidiques* - *Démarrage sécurisé de l'installation, contrôle pertinent des sécurités :* ▪ *électriques,* ▪ *frigorifiques,* ▪ *hydrauliques* - *Mise en route et mesure correcte des paramètres de fonctionnement*

	- *Respect des règles de l'art quant à la :*
	  - *manipulation des fluides frigorigènes*
	  - *sécurité électrique*
	- *Respect du temps d'intervention*
	- *Qualité globale de l'intervention bonne (Recevabilité commerciale)*
	- *Rapport d'intervention pertinent (permettant la facturation)*

D. Assurer la maintenance corrective des climatiseurs individuels (dépannage)	- *Contrôle correct des performances attendues :*
	  • *Réalisation correcte des mesures*
	  • *Interprétation correcte des mesures*
	  • *Exploitation correcte des mesures*
	- *Méthodologie appropriée de la recherche de pannes électriques*
	- *Dépannage électrique sécurisé et conforme à la réglementation électrique*
	- *Méthodologie appropriée de la recherche de pannes fluidiques*
	- *Dépannage frigorifique assurant un système fonctionnel conformément aux normes du fabricant*
	- *Préparation adéquate de l'intervention :*
	  • *Liste de matériel exploitable :*
	  ▪ *désignation correcte des repères et de la matière d'oeuvre*
	  ▪ *quantification correcte des besoins*
	- *Respect du temps d'intervention*
	- *Qualité globale de l'intervention bonne (Recevabilité commerciale)*
	- *Rapport d'intervention pertinent (permettant la facturation)*

E. Assurer la maintenance préventive des climatiseurs individuels	- *Bonne connaissance des opérations de vérification afférentes à la maintenance des climatiseurs individuels :*
	  o *état des filtres,*
	  o *écoulement des condensats*
	  o *propreté du condenseur*
	- *Bon esprit de maintenance*
	- *Préparation adéquate de l'intervention :*
	  • *Liste de matériel exploitable :*
	  ▪ *désignation correcte des repères et de la matière d'oeuvre*
	  ▪ *quantification correcte des besoins*
	- *Respect du temps d'intervention*
	- *Qualité globale de l'intervention bonne (Recevabilité commerciale)*
	- *Rapport d'intervention pertinent (permettant la facturation)*

Objectifs opérationnels de second niveau

Le stagiaire doit maîtriser les savoirs, savoir-faire, savoir -percevoir ou savoir -être juges préalables aux apprentissages directement requis pour l'atteinte de l'objectif de premier niveau, tels que:

Avant d'apprendre à identifier les caractéristiques de construction et de fonctionnement des principaux types de climatiseurs monoblocs (A):

1. *Connaître et identifier les différents types d'appareils de climatisation individuelle*
2. *Décrire les principes de fonctionnement et les principaux composants des climatiseurs individuels.*
3. *Enumérer les caractéristiques principales des climatiseurs individuels.*
4. *Expliquer le trajet de l'eau utilisée dans le condenseur de climatiseurs individuels.*
5. *Expliquer le trajet de l'eau condensée à l'évaporateur de climatiseurs individuels.*
6. *Enumérer et justifier les types de ventilateurs utilisés sur les climatiseurs individuels.*
7. *Indiquer et expliquer le mode de fonctionnement des composants frigorifiques des climatiseurs individuels.*
8. *Indiquer et expliquer le mode de fonctionnement des composants électriques des climatiseurs individuels.*
9. *Expliquer la logique de fonctionnement des systèmes de chauffage incorporés aux climatiseurs individuels.*
10. *Enumérer l'ensemble de mesures à respecter pour l'installation fonctionnelle et sécuritaire d'un climatiseur individuel.*

Avant d'apprendre à effectuer l'étude thermique et la sélection des climatiseurs individuels (B) :

11. *Enumérer les éléments d'un cahier de charge de climatisation individuelle*
12. *Analyser et interpréter un cahier de charge*
13. *Effectuer un bilan simplifié d'un local à climatiser.*
14. *Utiliser les logiciels de calcul et sélection de climatiseurs individuels et les documents techniques de fournisseurs et constructeurs*
15. *Sélectionner le climatiseur convenable selon la charge thermique de la pièce à climatiser*
16. *Faire un chiffrage de l'étude technique effectué*
17. *Rédiger un document technique actualisé (croquis de montage)*

Avant d'apprendre à assurer le montage et la mise en service des climatiseurs individuels (C) :

18. *Préparer l'intervention (liste de matériels)*
19. *Enumérer les phases et leur chronologie d'exécution pour le montage d'un climatiseur individuel*
20. *Connaître et appliquer les règles de l'art (respect de la réglementation)*
21. *Contrôle de l'étanchéité, tirage au vide et charge correcte en fluide frigorigène du circuit frigorifique.*
22. *Vérifier la circulation des fluides (débits non nuls)*

23. *Vérifier les alimentations et/ou les raccordements*
24. *Vérifier le fonctionnement du circuit électrique et ses composants.*
25. *Vérifier le fonctionnement du circuit frigorifique et ses composants.*
26. *Mesurer, contrôler et enregistrer les paramètres de fonctionnement: tension, intensité, puissance, pression, température, etc.*
27. *Décrire les éléments d'un rapport de mise service et ainsi que leur utilité respective. Rédiger un rapport de mise en service.*
28. *Informer l'utilisateur sur la conduite de l'équipement.*

Avant d'apprendre à assurer la maintenance curative (dépannage) des climatiseurs individuels (D) :

29. *Prendre en compte les caractéristiques techniques de l'installation à l'aide des plans et des notices constructeurs.*
30. *Reconnaître et relever les données techniques pertinentes sur une plaque signalétique.*
31. *Réaliser, interpréter et exploiter les mesures de paramètres de fonctionnement*
32. *Connaître et appliquer la méthodologie de dépannage électrique*
33. *Connaître et appliquer la méthodologie de dépannage frigorifique*
34. *Etablir le diagnostic de dysfonctionnement*
35. *Déterminer quels sont les composants de climatiseurs individuels pouvant être réglés ou réparés.*
36. *Choisir les composants ou pièces de remplacement à partir de manuels du fabricant ou catalogues.*
37. *Connaître les méthodes de remplacement des composants de climatiseurs.*
38. *Vérifier le fonctionnement de composants réglés ou réparés.*
39. *Décrire les éléments d'un rapport d'intervention et ainsi que leur utilité respective. Rédiger un rapport d'intervention.*
40. *Informer l'utilisateur sur la conduite correcte de l'équipement.*

Avant d'apprendre à assurer la maintenance préventive des climatiseurs individuels (E) :

41. *Prendre en compte les caractéristiques techniques de l'installation à l'aide des plans et des notices constructeurs.*
42. *Vérifier le fonctionnement des ventilateurs de soufflage de climatiseurs individuels.*
43. *Décrire les méthodes de nettoyage des condenseurs, des évaporateurs et des filtres.*
44. *Expliquer les méthodes de chargement des réfrigérants.*
45. *Expliquer les méthodes de réglage de thermostats.*
46. *Installer des modèles de vannes d'accès (auto-perçantes) au circuit frigorifique du climatiseur.*
47. *Déposer les manomètres et sceller les tubes de chargement du système frigorifique.*
48. *Réaliser les opérations de maintenance préventive/curative.*
49. *Décrire les éléments d'un rapport d'intervention et ainsi que leur utilité respective. Rédiger un rapport d'intervention.*
50. *Informer l'utilisateur sur la conduite correcte de l'équipement.*

MODULE 22: Climatiseurs individuels

RESUME THEORIQUE

Introduction

La climatisation, c'est un transfert de chaleur depuis un point où elle s'avère nuisible au confort - l'intérieur -, soit vers un point où elle ne dérange pas - l'extérieur -, soit vers un point où elle est nécessaire - circuit d'eau chaude ou un autre local, par exemple.

Pourquoi climatiser ?

L'amélioration de l'isolation thermique des bâtiments a pour conséquences directes la diminution des besoins de chauffage, l'augmentation relative des transferts de chaleur interne ainsi que l'apparition de surchauffes en cas d'ensoleillement.
Les tendances architecturales et l'aménagement intérieur actuel (nouvel éclairage, informatisation, nombreuses baies vitrées ou vérandas...) créent des apports internes et solaires de plus en plus importants. Il est souhaitable de les combattre pour le bien être des usagers.

En été, les taux élevés d'humidité relative, les températures écrasantes à l'extérieur et la chaleur des rayons du soleil peuvent, par leur action conjuguée, rendre la maison inconfortable. Un système de climatisation de l'air peut rétablir le confort des occupants en abaissant la température et le taux d'humidité des pièces de la maison.

La climatisation a pour fonction d'apporter du bien-être à l'intérieur d'un bâtiment, quels que soient les besoins spécifiques de chacun des locaux qui le composent et quelles que soient les conditions extérieures. C'est pourquoi les systèmes de climatisation modernes sont capables de fournir du rafraîchissement et du chaud, un système de ventilation et une qualité de l'air sans égal, une hygrométrie contrôlée :

- ***Chauffage** : La climatisation réversible : le confort tout au long de l'année... Une double fonction permet de passer du froid au chaud. On utilise un commutateur afin de passer de la fonction rafraîchissante à la fonction chauffage : le climatiseur capte alors la chaleur de l'air extérieur et la diffuse à l'intérieur.*

- ***Ventilation en recyclage total avec filtration de l'air** : Tous les appareils possèdent cette fonction, qui peut être mise en oeuvre le cas échéant sans que l'appareil ne refroidisse ou ne chauffe. L'air aspiré passe par un filtre sommaire permettant de retenir les plus grosses particules en suspension, dès que le ventilateur fonctionne. Il faut noter que cette fonction ne peut à elle seule assurer une qualité de l'air intérieur suffisante et doit être complétée par un dispositif permettant un apport d'air neuf.*

- ***Apport d'air neuf :** Seuls quelques appareils possèdent cette fonction (window, unité de faux plafond à apport d'air extérieur, unité de toiture) ; pour les autres appareils, le renouvellement d'air devra être assuré indépendamment du fonctionnement du climatiseur.*

- ***Déshumidification** : La climatisation permet le contrôle précis de l'hygrométrie des locaux. L'atmosphère intérieure peut être maintenue en permanence au niveau d'humidité le mieux adapté aux personnes et aux activités qu'elles exercent.*
  La déshumidification de l'air est d'autant plus forte que l'air est humide et que les apports de chaleur sensible (internes, solaires) sont importants.

Plusieurs options s'offrent au consommateur, notamment :

- *un climatiseur individuel;*
- *un climatiseur central;*
- *une thermopompe.*

Le choix du meilleur système dépend de la situation. Il est donc utile de prendre le temps d'analyser la question pour choisir le système qui convient le mieux aux besoins.

Avant de faire votre choix, demandez-vous s'il faudra climatiser l'air dans toute la maison ou s'il suffira de refroidir une ou deux pièces.

- *Les climatiseurs individuels représentent un moyen efficace et peu coûteux d'accroître, sans travaux d'installation complexes, le confort d'un espace modeste de la maison, soit* ***pas plus de trois pièces****.*
- *Pour leur part, les appareils de climatisation centrale permettent de rafraîchir l'air de toutes les pièces.*
- *Les thermopompes fournissent, en plus du rafraîchissement en été, du chauffage en hiver.*

Un peu d'histoire : Climatisation…

De nos jours, le confort se décline en toute saison et en tout lieu. La stabilité des températures et de l'ambiance des espaces de vie, l'abaissement du taux d'humidité, sont devenus une nécessité et une exigence pour l'individu. En effet, les climatiseurs, répondent aux attentes de l'homme qui, aujourd'hui, aspire au confort et au bien-être aussi bien l'été que l'hiver.

Autrefois, c'est-à-dire jusqu'aux années 60, personne n'y songeait. Imaginée en 1902, par un ingénieur américain, pour assurer le refroidissement d'un local fermé, elle arrivera quelques années plus tard en France, adaptée à un usage industriel : la chambre froide. Sa technique évoluant, sa finalité s'adaptant, son utilisation se vulgarisant et se généralisant, la voilà bien installée dans notre société. Au départ son utilisation a été exclusivement réservée au monde industriel, dans lequel elle a prouvé son efficacité en améliorant le rendement et les relations humaines grâce au bien-être qu'elle procurait.

Bon an mal an, sa notoriété a évolué au gré de la technique ou d'évènements tragiques. Remède aux dommages humains causés par la canicule, elle prendra le spectre de la mort en propageant l'angoisse à travers une épidémie de légionellose due à un entretien déficient du système. Salutaire ou funeste, elle fait aujourd'hui l'objet d'une demande dopée par le choc psychologique de l'été meurtrier (2003) et la crainte d'avoir à subir, à nouveau, une période caniculaire.

… et Climatiseurs

En fonction des besoins des utilisateurs, les climatiseurs individuels ont beaucoup évolué au cours de ces dernières années.
Ils sont plus compacts et esthétiques, leur intégration est donc plus facile.
L'introduction de l'électronique avec circuit intégré, microprocesseur et télécommande à distance, a permis une sophistication des appareils dans le meilleur sens du terme.
La géométrie des ventilateurs et des échangeurs a été optimisée afin d'améliorer les performances acoustiques et thermiques.
L'évolution technologique dans le domaine du froid, le progrès des techniques de fabrication et le développement de l'électronique ont permis aux constructeurs de proposer des produits de plus en plus fiables à moindre coût. D'une mise en oeuvre simple et facile, ils sont souples d'emploi et restent financièrement abordables.
Les mentalités évolutives des usagers permettent le développement de la climatisation individuelle.

Les enjeux et les risques de la climatisation

Enjeux : maîtrise de l'énergie.

Le développement de la climatisation se fait dans un contexte politique de maîtrise de l'énergie. Nombreuses estimations, études, recherches et travaux ont été menés pour améliorer ces paramètres ou promouvoir de nouvelles technologies de climatisation qui réduiraient la consommation d'énergie tout en améliorant l'efficacité.
Il convient de noter les logiciels développés par l'AITF "Energie-Territoria" et "Bâti-Patrimonia" véritables outils d'aide à la gestion et à la décision.

Les risques

L'étude statistique de la qualité de l'air intérieur a mis en évidence que les nouveaux procédés de construction ont permis d'améliorer les performances en matière d'isolation thermique et de ventilation.
Cette évolution a une conséquence directe sur les consommations énergétiques mais a aussi pour effet néfaste une limitation des mouvements d'air entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Le même air circulant de manière contenue, brassé jour après jour, il est nécessaire de maintenir les filtres du système de climatisation en bon état d'entretien et d'assurer leur nettoyage régulier.
Une bonne installation se doit d'être complétée obligatoirement par des équipements de recyclage de l'air ambiant par ventilation mécanique contrôlée.

Risques environnementaux

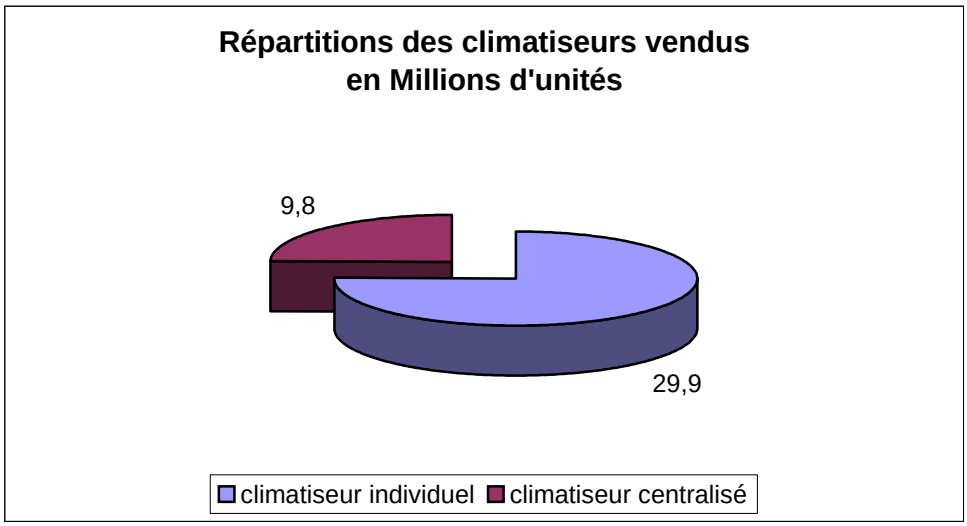
Dans le cadre de la protection de l'environnement certains réfrigérants ont été interdits, depuis 1994, en raison de leurs effets néfastes sur la couche d'ozone et le dérèglement climatique. Ils ont été remplacés par des solutions moins nocives connues sous l'appellation de "gaz verts".
La chaleur évacuée au niveau de condenseur d'air contribue au réchauffement planétaire.

Risques sanitaires (légionellose) :

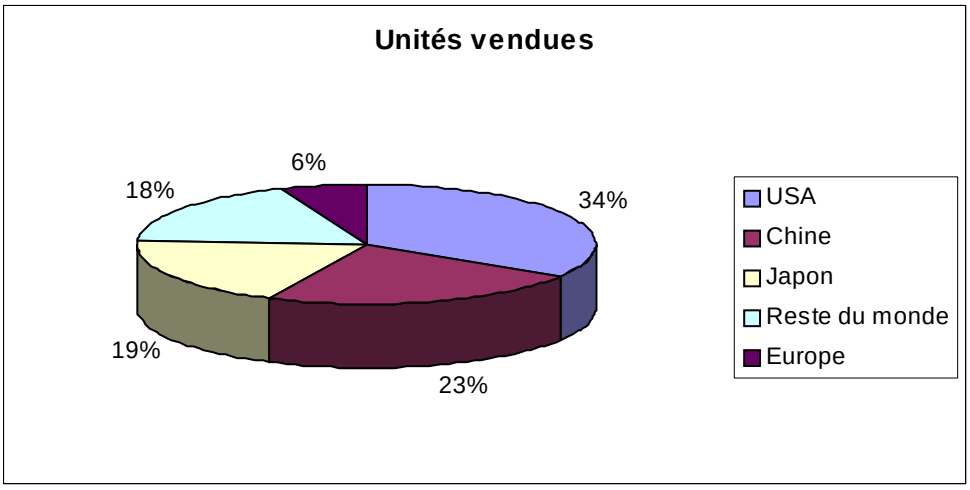
La climatisation est aussi la source de risques infectieux.
La climatisation est un vecteur essentiel dans la propagation d'une bactérie, la legionella pneumophila, naturellement présente à la surface des eaux, même potables. Cette bactérie a besoin de nutriments, un bio film par exemple, pour se reproduire. Or, à partir d'une température de 25°, des biofilms peuvent se créer, dans des canalisations par exemple, où l'eau a une température comprise entre 20 et 55°. Les bactéries, qui s'y multiplient, peuvent migrer et se répandre dans l'eau.
Le développement de la légionellose, particulièrement chez les sujets fragiles, se fera par l'inhalation d'air ambiant contaminé, par le système de climatisation. Cela se produira soit par l'air frais extérieur souillé par les rejets des tours de refroidissement, par exemple, soit à l'intérieur par la re-circulation de l'air ambiant dans le cadre d'économies d'énergies.
Une bonne maintenance des unités d'humidification, équipées de systèmes de désinfection, apporte une réponse face à ses risques.

Le marché

Au plan mondial, *en 2000, et le marché est en constante expansion, on comptait 39,7 millions d'unités vendues, qui se répartissent en 29,9 millions de climatiseurs individuels et 9,8 millions d'installations centralisées.*



Les Etats-Unis sont les leaders des ventes (13,2 millions d'unités), suivis par la Chine (9,2 millions d'installations) et le Japon (7,7 millions d'unités).
Le reste du monde, hors l'Europe, est significativement représenté par le Brésil, l'Arabie Saoudite, l'Inde, le Taiwan et l'Australie.



Le marché est devenu annuel et non plus saisonnier, grâce à la réversibilité des systèmes, on enregistre des progressions de 400 à 500%.
Les professionnels rencontrent des problèmes d'approvisionnement et des difficultés pour absorber les demandes d'installation.

Les secteurs et les ventes d'appareils :

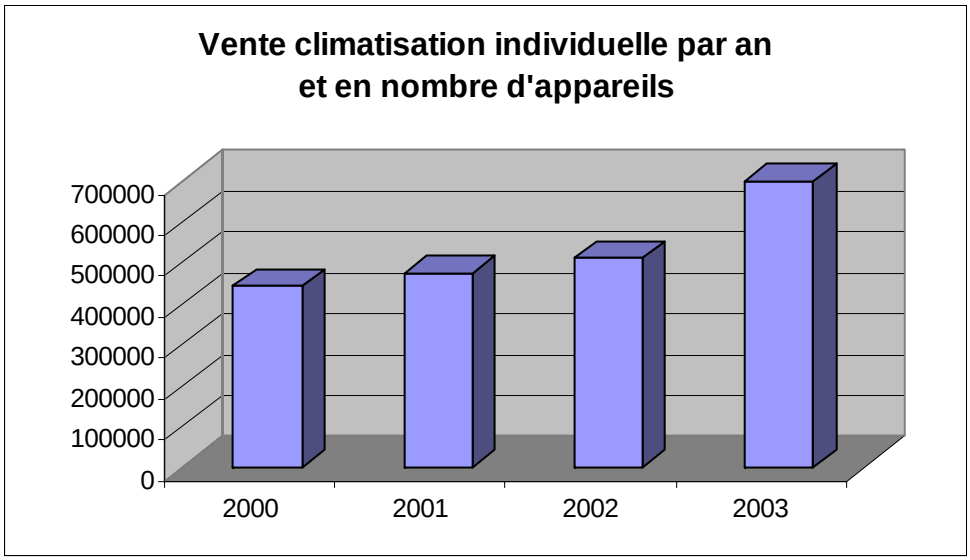
Les secteurs dans le monde

Les appareils sont plus répandus dans le secteur tertiaire, particulièrement au Japon, avec 100% d'équipement, aux Etats-Unis avec 80%, en Europe avec 27%.
L'équipement du secteur résidentiel est de 85% au Japon, 65% aux US, 5% en Europe dont 10% en France.

L'évolution des ventes

La climatisation individuelle par an et en nombre d'appareils (appareils mobiles, de fenêtres, monosplits, mulitsplits, et unités monobloc) progresse de façon constante :

2000 : 443 000 appareils
2001 : 476 000
2002 : 512 000
2003 : 699 000



L'augmentation générale du marché de la climatisation montre qu'elle est perçue désormais comme un élément de confort quasi indispensable dans les automobiles, dans les bureaux, bientôt dans les logements. Les surfaces climatisées, dans le secteur de l'habitation ont évolué de près de 65 % en une année.

Nous trouvons-nous devant un épiphénomène ou un phénomène durable? Nul ne peut en assumer la prévision.

Les bases de la climatisation

La climatisation de confort a pour but de maintenir dans un local des conditions de confort acceptables pour le corps humain. Il est indispensable d'avoir une connaissance suffisante des fonctions des échanges thermiques entre l'homme et son environnement.

Pour maintenir sa température à 37°, le corps humain dispose de 3 moyens qu'il utilise simultanément :

1. La convection
L'air en contact avec le corps s'échauffe et se déplace vers le haut en étant remplacé par de l'air plus froid qui s'échauffe à son tour. Donc plus l'air est froid, plus les échanges sont intenses, et plus le corps perd de sa chaleur par convection. Si l'air est trop froid, l'échange sera trop important et provoquera une sensation d'inconfort.

2. Le rayonnement
La chaleur du corps est évacuée directement vers les surfaces qui l'entourent.
Plus la température des surfaces est faible, plus la chaleur du corps est évacuée par rayonnement. À l'inverse, si la température des parois est supérieure à celle du corps, celui-ci devra évacuer cet excédent de chaleur par convection et évaporation.

3. L'évaporation
L'humidité arrive constamment à la surface de la peau. Là, elle s'évapore en empruntant de la chaleur. Si des gouttes de transpiration apparaissent, cela signifie que le corps produit plus de chaleur qu'il ne peut en évacuer. Le degré d'hygrométrique de l'air influe sur la quantité de chaleur que le corps est susceptible d'évacuer par évaporation.
En résumé, la sensation de confort dépend de trois facteurs :

- *La température de l'air et des parois de la fenêtre.*
- *Le degré hygrométrique de l'air de la pièce.*
- *La vitesse de convection, donc de la vitesse de l'air dans la pièce.*

Les bases du confort

L'installation de climatisation doit avant tout assurer un certain confort à l'usager, aussi bien du point de vue thermique qu'acoustique. Les paramètres de confort sont : température, hygrométrie, bruit et vitesse de l'air.

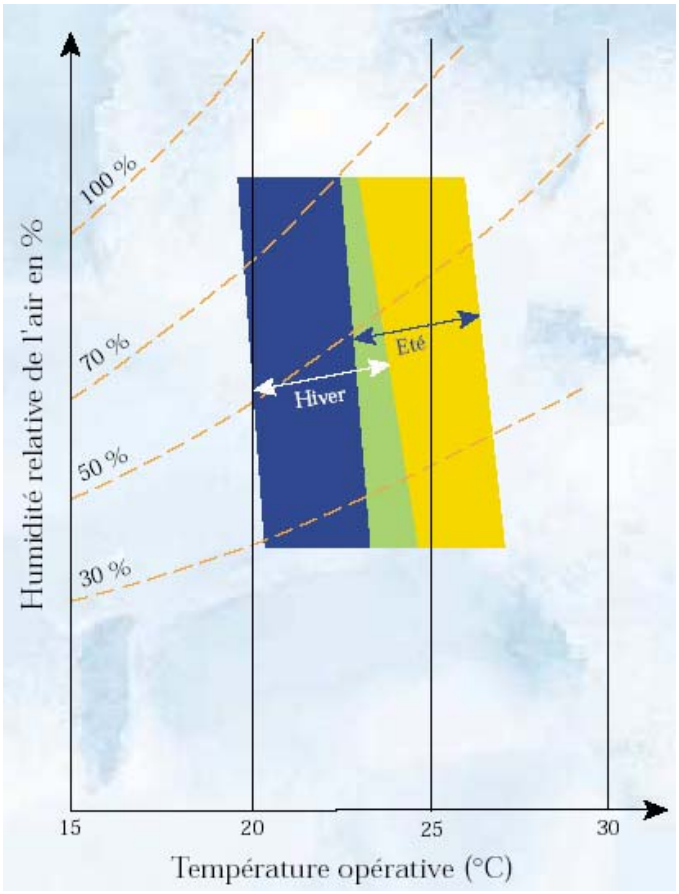
Le confort thermohygrométrique

L'homme est sensible à la température de l'air mais également à la quantité de vapeur d'eau contenue dans celui-ci.
L'air contient de la vapeur d'eau en quantité variable.

Exemple *: par temps de brouillard, l'air est saturé en vapeur d'eau (inconfort).*

Les paramètres thermohygrométriques déterminant les conditions optimales de confort peuvent aisément s'inscrire dans un diagramme simple.

Zone de confort pour l'hiver et l'été



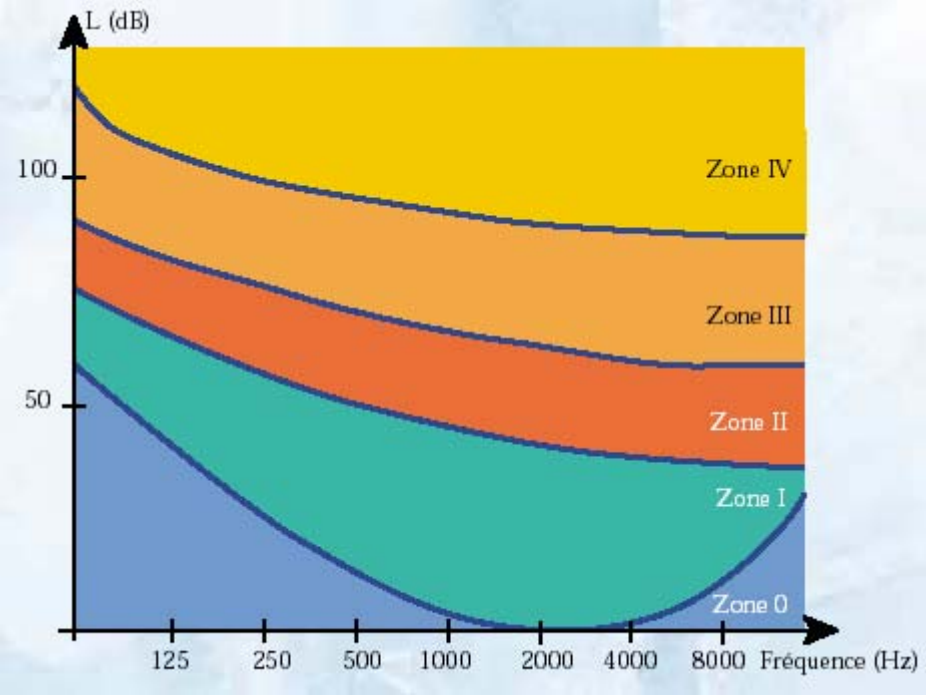
Le confort acoustique

Les conditions acoustiques sont aussi importantes dans certains cas, que les conditions thermiques.

***Exemple** : dans une chambre à coucher, le facteur acoustique est prioritaire.*

L'oreille humaine perçoit les sons avec une sensibilité différente suivant les fréquences. Par conséquent, un son d'une certaine intensité sera gênant à une fréquence mais pas à une autre.
Les courbes suivantes définissent ces zones de perturbations. Elles permettent d'évaluer le niveau sonore à respecter dans un local, suivant le type d'activité qui y est pratiquée.

***Zone 0** : Propice à une parfaite quiétude, (chambre, salon).*
***Zone I** : Une occupation intellectuelle complexe n'est pas gênée, (bureau, cabinet médical).*
***Zone II** : Une conversation normale n'est pas perturbée, (secteur horeca).*
***Zone III** : Une occupation intellectuelle est pénible, (atelier, discothèque).*
***Zone IV** : Une exposition prolongée pourrait provoquer la surdité (concert de musique pop).*



*Les climatiseurs, de qualité, ont un niveau de pression acoustique qui se situe dans une zone **entre 30 et 60 dB** pour une **fréquence d'environ 125 Hz**.*

Le niveau sonore standard donné par le constructeur ne peut être qu'un niveau indicatif.

Le niveau global mesuré sur le site est dépendant du soin apporté au choix du type d'unité intérieure (diffuseur) en fonction de son environnement.
Le lieu d'installation de l'unité extérieure doit aussi être déterminé par un spécialiste.

Autres facteurs de confort

*La **vitesse de l'air** est un facteur important dans la notion de confort.*
*Pour une personne au repos, la vitesse de l'air est **agréable** si elle est comprise **entre 0,15 et 0,25 m/s.***
Au-delà de 0,25 m/s, vitesse à laquelle une feuille de papier de soie posée sur une table frémit, la personne ressent les courants d'air.
Pour respecter ces faibles vitesses d'air, la diffusion doit être étudiée convenablement au cours de l'élaboration du projet.

Les mots clés de la climatisation :

*- **Compresseur :** élément moteur du climatiseur qui véhicule le fluide frigorigène entre l'évaporateur et le condenseur.*

*- **Condensats** : eau résultant de la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'air lors de son refroidissement au contact de l'évaporateur.*

*- **Condenseur** : élément du climatiseur qui évacue la chaleur excédentaire*

*- **Evaporateur** : élément du climatiseur qui capte la chaleur de l'air ambiant afin de le rafraîchir*

*- **Fluide frigorigène** : élément assurant le transfert de chaleur*

*- **Mobile** : climatiseur pouvant être déplacé d'une pièce à l'autre et ne nécessitant pas l'intervention d'un professionnel pour son installation. Il répond à des besoins ponctuels de rafraîchissement. Le mobile peut être de type monobloc ou split-système.*

*- **Monobloc** : climatiseur individuel regroupant tous les organes nécessaires à son fonctionnement sous la même carosserie.*

*- **Multi-split** : split-sytème dont l'unité extérieure, plus puissante que celle d'un split classique, est reliée à plusieurs unités intérieures, afin de climatiser plusieurs pièces.*

*- **Pompe à chaleur (PAC) réversible** : unité compacte et monobloc, à placer en intérieur ou en extérieur selon les modèles, qui alimente en eau chaude ou en eau froide des émetteurs situés dans chaque pièce.*

*- **Réversibilité** : capacité pour un climatiseur à inverser son cycle de fonctionnement afin d'assurer économiquement une fonction chauffage, en plus de la fonction rafraîchissement.*

*- **Split-système** : climatiseur individuel composé de deux unités distinctes, reliées entre elles par une canalisation véhiculant le fluide frigorigène.*

*- **Système air-air (condensation à air)** : principe de climatisation par lequel la chaleur extraite de la pièce à rafraîchir est évacuée sur l'air extérieur.*

*- **Système air-eau (condensation à eau)** : principe de climatisation utilisant l'eau pour le refroidissement.*

*- **Window** : climatiseur monobloc fixe, ayant la particularité d'être placé à travers un mur donnant sur l'extérieur ou encastré dans une fenêtre.*

*- **British thermal unit (Btu)** est une unité de mesure standard de l'énergie thermique. Un Btu représente la quantité de chaleur requise pour élever la température d'une livre d'eau d'un degré Fahrenheit. 1 BTU/h = 0,2929 W.*

Les fabricants déterminent la puissance, ou la capacité, d'un climatiseur en Btu/h.

*-**Capacité de refroidissement**, c'est la quantité de chaleur qu'un climatiseur individuel peut retirer en une heure.*

***- Charge de refroidissement**, c'est la quantité maximale de chaleur pouvant s'accumuler dans une pièce non dotée d'un climatiseur.*

*- R**endement énergétique (EER)** est une mesure permettant de comparer la qualité du refroidissement procuré par un climatiseur par chaque unité d'énergie électrique consommée dans des conditions d'occupation normales.*

On calcule l'EER d'un appareil en divisant sa capacité de refroidissement par sa puissance électrique à une température donnée. En général, plus l'EER est élevé, plus l'appareil est éconergétique.

Quelle démarche pour une bonne installation?

Vente en libre service

Les appareils vendus sont pré-dimensionnés et n'offrent pas de solution répondant spécifiquement à la demande.

Une installation optimisée

Elle ne peut se faire qu'à partir d'étude assortie:

*- D'**un bilan thermique** qui intègre le caractère de l'utilisation (intensive ou d'appoint), l'importance du volume des locaux, et leur niveau d'isolation thermique, le nombre de personnes y évoluant, les apports thermiques "gratuits", l'exposition des lieux, les surfaces vitrées, les générateurs de chaleur (éclairage, machines, ordinateurs…), les variations de températures des pièces voisines, la ventilation, le renouvellement et l'apport d'air frais.*

Le ratio habituellement est de 100 W par m^2, et il doit être corrigé en fonction de l'exposition et de l'isolation.

*- D'**une sélection** portant une attention particulière, sur :*

- *La conformité des appareils aux normes européennes,*
- *Le confort acoustique*
- *Le **coût global** (investissement + exploitation)*

*- D'**une implantation** tenant compte de règles de l'art, de l'esthétique du bâtiment et des conditions d'évacuation vers l'extérieur*

*- D'**un bilan acoustique** qui peut être utilement annexé*

*- D'**un contrat de maintenance adapté**, afin d'assurer la pérennité de l'installation*

*- L'**intégration dans la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)***

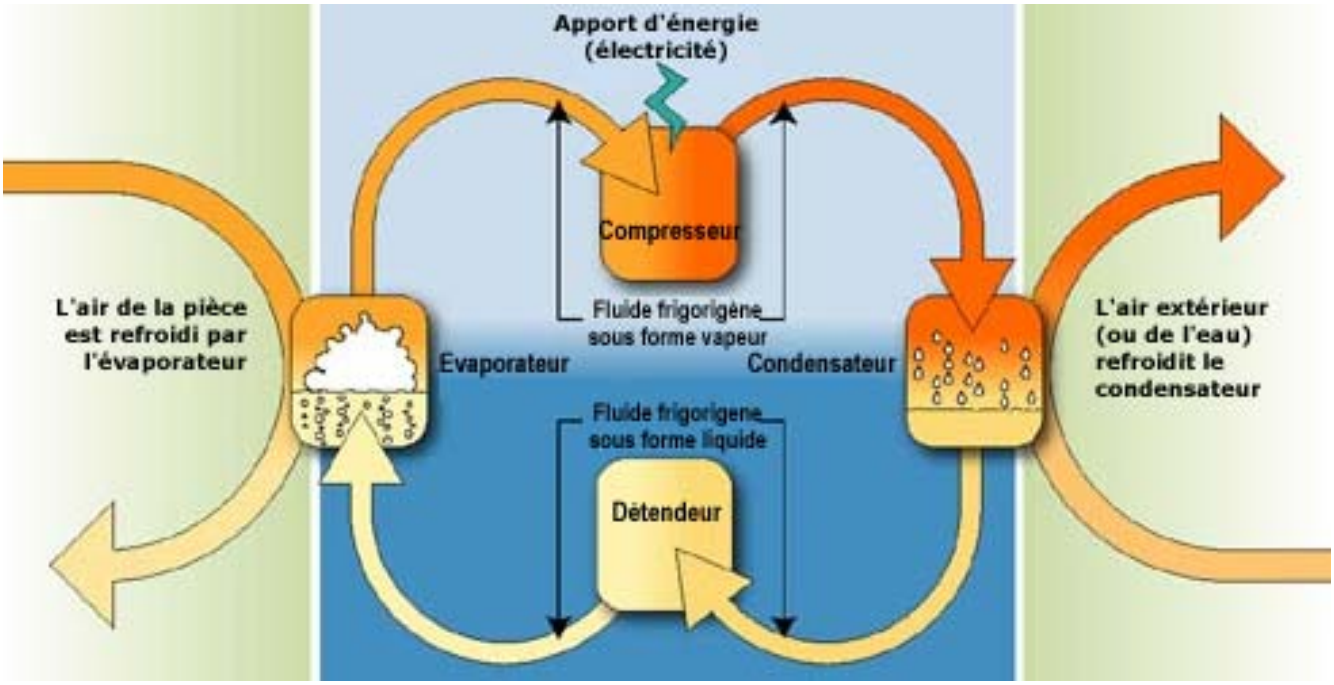
L'étude complète doit permettre un bon dimensionnement de l'installation par rapport au rafraîchissement et au chauffage souhaité.

Des logiciels d'aide à la sélection -calcul thermique (ex : logiciel Carrier) permettent de sélectionner l'appareil et la puissance en climatisation.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les systèmes de climatisation sont des machines frigorifiques.
*Le climatiseur est constitué d'un circuit fermé et étanche dans lequel circule un **fluide frigorigène** à l'état liquide ou gazeux selon les organes qu'il traverse. Ces organes sont au nombre de quatre : l'**évaporateur**, le **compresseur**, le **condenseur** et le **détendeur**.*
Comme dans un réfrigérateur, ils puisent de la chaleur dans un lieu clos (une pièce ou un logement entier) dont ils abaissent la température et rejettent cette chaleur à l'extérieur.

Le principe de fonctionnement d'une machine frigorifique

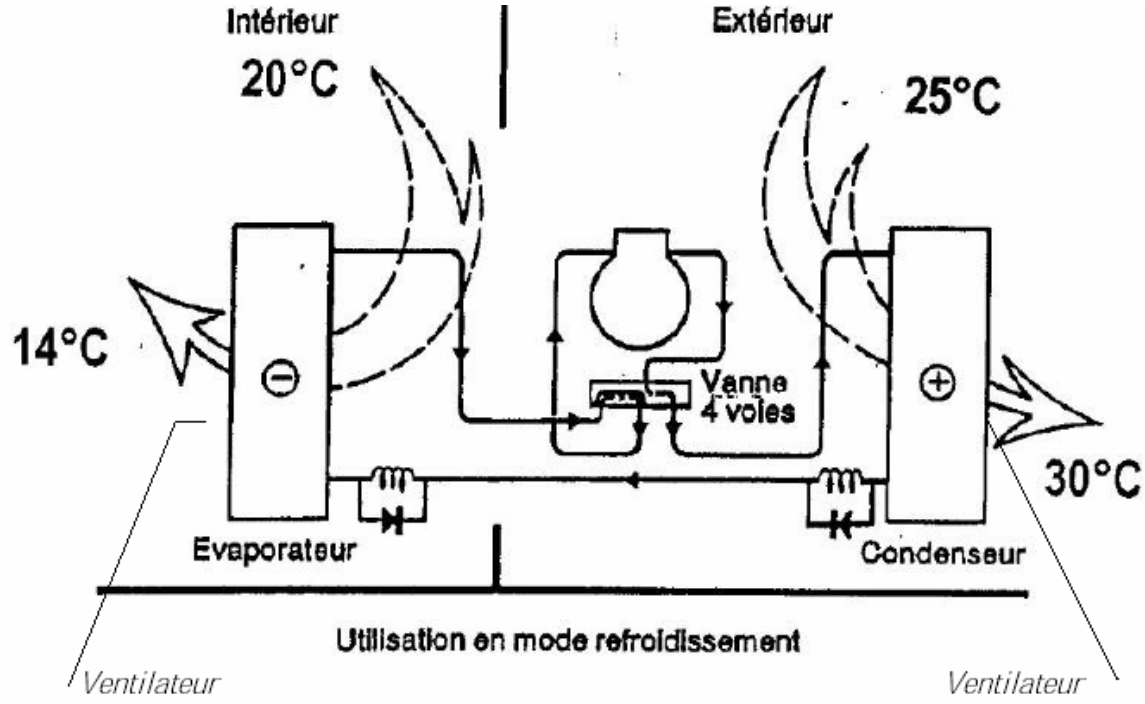


▪ ***Les fluides frigorigènes utilisés** sont à la base du fonctionnement des machines thermo- dynamiques.*
*Les HFC, qui remplacent le R22 (destructeur pour la couche d'ozone et puissant gaz à effet de serre), sont **inoffensifs pour la couche d'ozone**.*
Ce sont malgré tout des gaz à effet de serre dont le pouvoir de réchauffement est beaucoup plus élevé que celui du CO2 : jusqu'à 2 000 fois et plus.
Les frigorigènes doivent être utilisés dans des circuits parfaitement et durablement étanches, mis en œuvre, récupérés et recyclés.

Les climatiseurs proposés aujourd'hui sur le marché sont souvent des climatiseurs réversibles qui présentent doux modes de fonctionnement : un mode refroidissement et un mode chauffage.

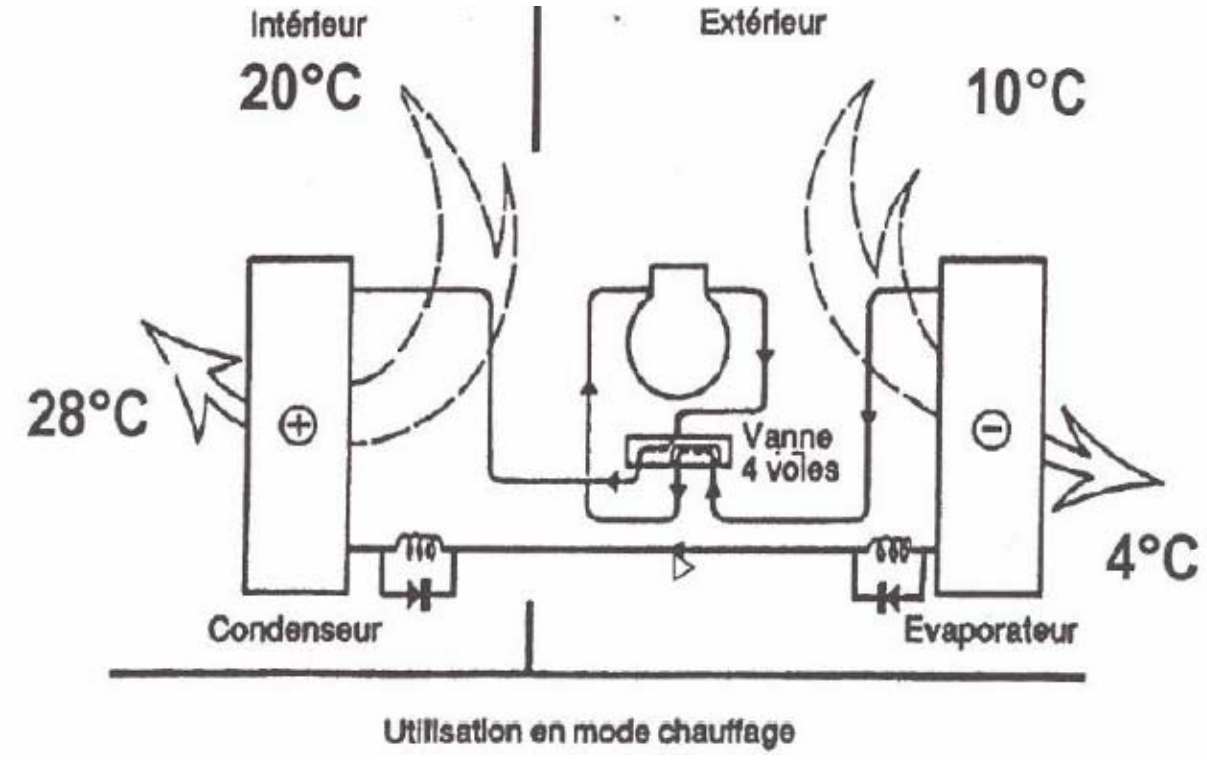
Mode refroidissement

· L'air ambiant à l'intérieur (20°C) est refroidi en passant dans un ventilateur et ressort à 14 °C. La chaleur est quant à elle évacuée vers l'extérieur



Mode chauffage

Logique ***similaire mais le rôle des échangeurs s'inverse.*** *La partie évaporateur, qui renvoyait de l'air froid devient condenseur et inversement pour le condenseur qui devient évaporateur. L'air chaud est ainsi rejeté à l'intérieur de l'habitation.*



I. Les systèmes de climatisation

Du simple appareil mobile aux installations sophistiquées qui climatisent tout un logement, ou même tout un immeuble, la gamme des systèmes de climatisation est vaste. Il est parfois difficile de se retrouver parmi la multitude de produits proposés :

3 types de systèmes se déclinent en des choix multiples :

- ***Le climatiseur monobloc***
- ***Le climatiseur Split- système***
- ***Le climatiseur central***

Différents types de climatiseurs

Climatiseurs mobiles *(facile à installer)*

Ce sont des appareils à puissance frigorifique limitée, principalement destinés à un usage privé. Sauf travaux spécifiques peu compatibles avec leur caractère mobile, ils imposent de laisser une porte ou une fenêtre entrouverte, ce qui exclue une bonne étanchéité du local avec l'air extérieur.

Monobloc : *L'air de refroidissement du condenseur est pris soit dans la pièce, soit à l'extérieur. Cet air est rejeté à l'extérieur par une gaine flexible.*

Split-system : *Le compresseur est situé dans l'unité intérieure, et la distance ente les 2 unités dépasse rarement 2 à 3 mètres.*

Climatiseurs fixes

Type window *: Climatiseur de type monobloc à condensation par air, installé dans une ouverture prévue à cet effet dans le mur.*

Split-system *: L'unité d'évaporation (unique ou multiple) et de condensation sont séparées et reliées entre elles par des liaisons frigorifiques et électriques adaptées à la distance les séparant. Ce genre de matériel est silencieux, et s'adapte à de nombreuses situations. De plus les puissances proposées peuvent être beaucoup plus importantes que pour les climatiseurs mobiles.*

Dans ces configurations, le condenseur peut être refroidi par eau perdue, ou par air (comme nous l'avons vu sur le schéma). Dans le cas de l'eau perdue, au lieu d'obtenir de l'air chaud à la sortie du condenseur, on obtient de l'eau chaude.

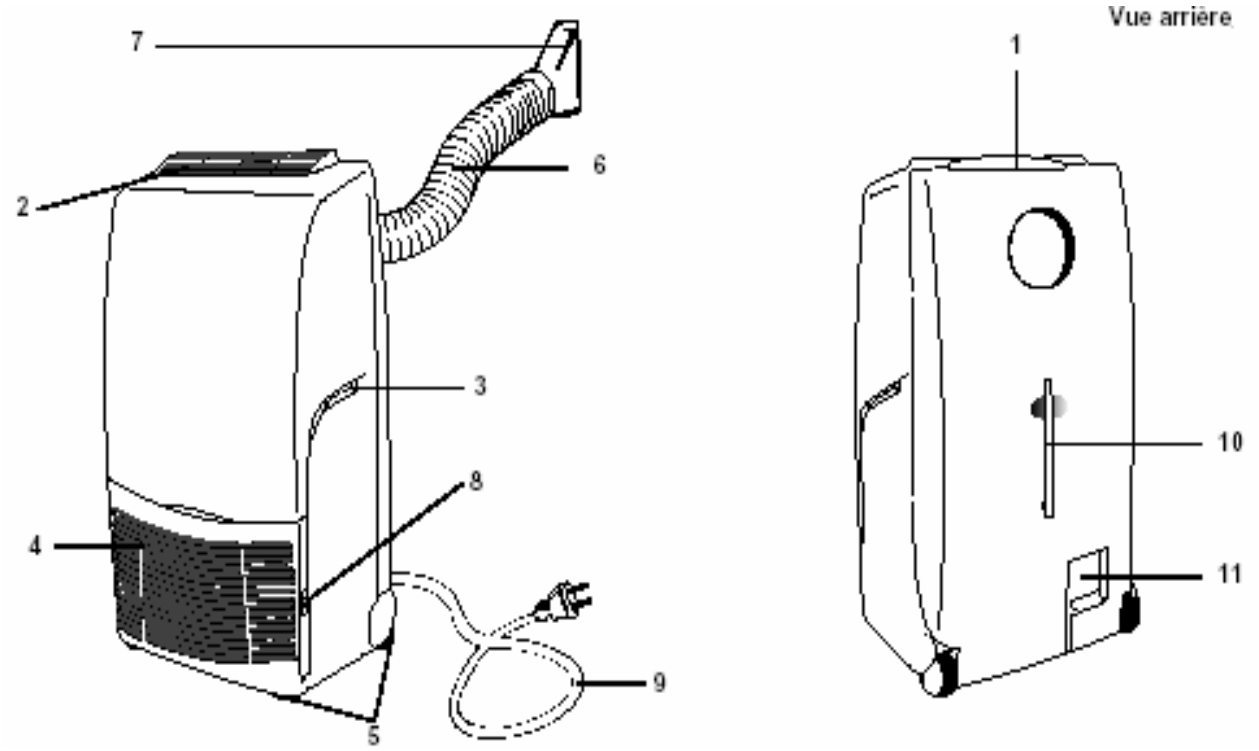
Le ou les évaporateurs quant à eux peuvent être placé sur le sol, en allège sur le mur, intégrés et cachés dans des faux plafonds.

Bien que de plus en plus faciles à installer, dans le cas des split-system, un minimum de connaissances est requis pour faire une installation correcte, qui dure dans le temps.

Monobloc condensation à eau : *Climatiseur de type monobloc à condensation par eau, installé généralement en console (sans prise d'air neuf).*

✗ ***Le monobloc*** *: Il est constitué du compresseur, condenseur, tube capillaire et évaporateur, le tout étant rassemblé en une seule unité. Il est présenté en 2 types :*

*- **mobile**, qui ne nécessite pas d'installation*



1. *Tableau de commandes*
2. *Déflecteur de soufflage d'air*
3. *Poignée pour le transport (sur les deux côtés)*
4. *Grille d'aspiration d'air*
5. *Roues pour le déplacement*
6. *Manchette d'évacuation d'air/ tube flexible rétractable*
7. *Raccord terminal d'expulsion d'air*
8. *Filtre à air (côté droit)*
9. *Câble électrique avec fiche*
10. *Tuyau de drainage sortie de condensat*
11. *Compartiment pour câble électrique*

Limites de fonctionnement:
Température intérieure:
MIN: 15 °C B.S. / 12 °C B.H.
MAX: 32 °C B.S. / 23 °C B.H.

*- **fixe** (window), installé dans l'ouverture d'une fenêtre ou d'un mur*

Ils répondent tous au même principe de fonctionnement. Ils aspirent l'air du local à climatiser pour assurer l'évaporation du cycle frigorifique et rejettent l'air chaud à l'extérieur (au moyen d'une gaine souple pour le mobile). Ils peuvent gagner en efficacité par des apports d'eau avec le principe du condensateur évaporateur.
Constitué d'un seul élément, l'air de refroidissement du condenseur est pris dans la pièce, rejeté à l'extérieur par l'intermédiaire d'une gaine flexible.

Ces appareils, sont faciles d'installation et destinés essentiellement à un usage privé.
Ils présentent des inconvénients car ils sont bruyants et peu puissants mais peuvent constituer un matériel d'appoint.

✗ Le climatiseur Split

Appareil certainement le plus utilisé :

- *par le particulier qui souhaite créer une ambiance confortable dans la pièce de séjour;*
- *par le commerçant (bijoutier, boucher, pâtissier, boutique de mode) qui désire offrir à ses clients, un environnement agréable.*

*Contrairement aux appareils **monoblocs**, les **split-systèmes** sont constitués de deux unités.*

L'installation comporte une unité intérieure (l'évaporateur + détendeur) qui diffuse dans la pièce l'air rafraîchi, et une unité extérieure (compresseur + condenseur) qui évacue les calories. Elles sont reliées par des tubes où circule le fluide frigorigène.

Ce système permet d'écarter du local à climatiser la source de bruit générée par le compresseur.

Il existent 2 types d'unités de condensation (à air ou à eau) et une large gamme d'éléments intérieurs permettant différents modes d'installation.

a) L'unité intérieure peut être fournie en « plafonnier »

Principaux avantages

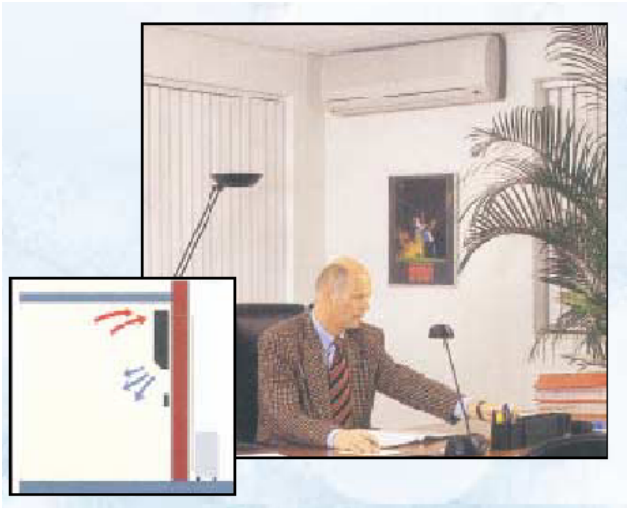
- *S'intègre dans chaque intérieur grâce à son design particulièrement esthétique.*
- *Dispositif de réglage de la direction de soufflage même latéralement.*
- *Puissance de refroidissement généralement comprise entre 2 et 14 kW « froid ».*
- *Existe en « froid seul » ou en réversible.*

Climatiseur plafonnier type « Wing » de REFAC

b) L'unité intérieure peut être fournie en « console »

Principaux avantages :

• Destinée à un montage apparent, la console a fait l'objet d'un design particulier.
• Niveau sonore très bas.
• Faible encombrement.
• Fonctionne en « programmable ».
• Généralement équipée d'une télécommande à infrarouge.
• Puissance de refroidissement entre 2 et 7 kW « froid ».



Climatiseur console de REFAC

c) L'unité intérieure peut être fournie en « cassette »

Principaux avantages

• L'unité intérieure est presque totalement dissimulée dans le faux-plafond.
• Apport d'air extérieur possible.
• Diffusion d'air aisément orientable.
• Fonctionnement programmable.
• Puissance de refroidissement entre 2 et 14 kW « froid »
• Existe en « froid seul » ou en réversible.

Climatiseur à cassette de REFAC

d) L'unité intérieure peut être « encastrable » dans le plafond

Principaux avantages

• L'unité intérieure est totalement dissimulée.
• Hauteur d'encastrement réduite.
• Apport d'air extérieur possible.
• Niveau sonore extrêmement bas malgré deux, trois, ou quatre grilles d'aspiration et de diffusion.
• Puissance de refroidissement entre 4 et 15 kW « froid ».
• Existe en « froid seul » ou en réversible.

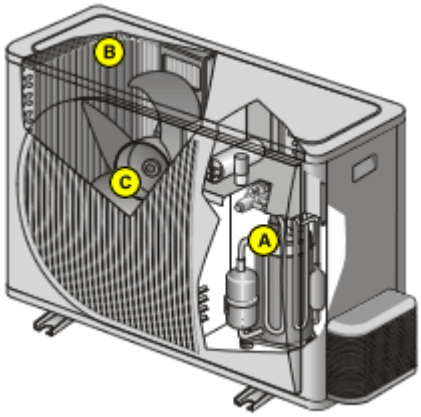
Climatiseur encastrable de REFAC

e) L'unité extérieure (de condensation)

Il y a deux types d'unités de condensation, par air ou par eau, selon le liquide utilisé pour refroidir le gaz frigorifique qui arrive dans le compresseur.

Unité de condensation par air

Cette unité cède, à l'air externe, la chaleur du gaz à travers l'échangeur thermique de chaleur. Elle doit donc non seulement être installée à l'extérieur mais aussi posséder un ventilateur pour faciliter l'échange de chaleur.

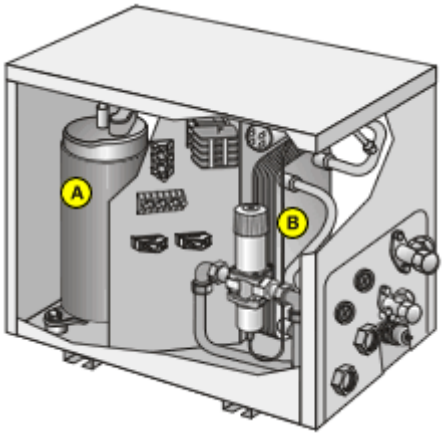


(doc. AERMEC)

(A) Compresseur - (B) Echangeur thermique de chaleur
(C) Ventilateur

Unité de condensation par eau

Cette unité cède, à l'eau, la chaleur du gaz à travers l'échangeur thermique de chaleur. Comme l'eau est un liquide ayant des caractéristiques d'échange thermique meilleures que l'air, cette unité n'a pas besoin d'un ventilateur pour obtenir un meilleur refroidissement du gaz réfrigérant et peut donc être installée à l'intérieur.



(doc. AERMEC)

(A) Compresseur - (B) Echangeur thermique de chaleur

Comment fonctionne un climatiseur split-système ?

La climatisation simple

Refroidissement :

Un climatiseur comprend un réfrigérant liquide en circuit fermé.
Le réfrigérant circulant dans l'unité intérieure absorbe la chaleur ambiante, ce qui abaisse la température de la pièce et provoque l'évaporation du réfrigérant. Il est évacué par des tubes frigorifiques de cuivre vers l'unité extérieure où s'effectue un échange de chaleur avec l'air.

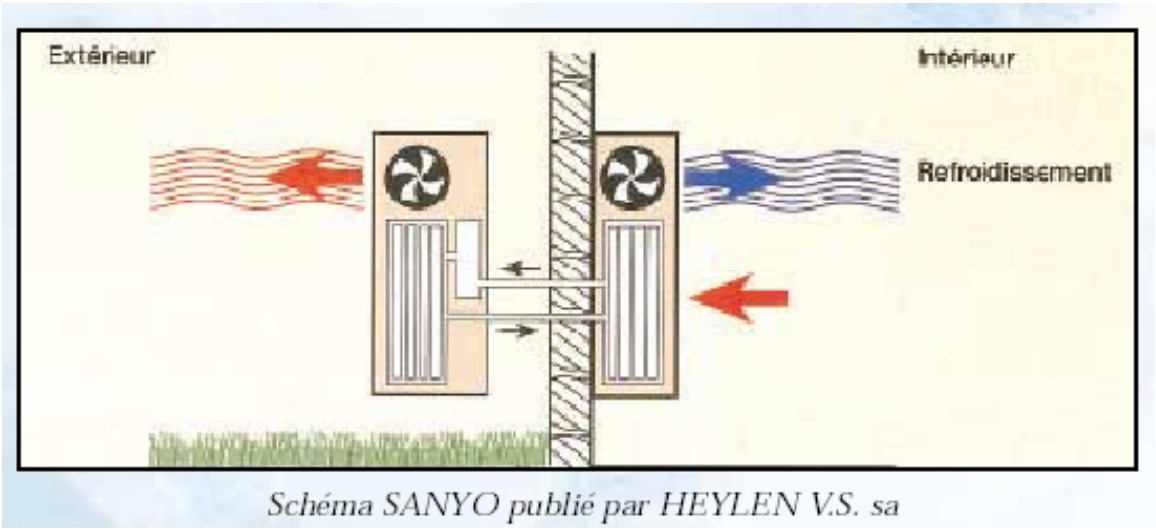


Schéma SANYO publié par HEYLEN V.S. sa

Cet échange provoque la condensation du gaz en liquide réfrigérant, qui est reconduit vers l'unité intérieure où commence un nouveau cycle.
Le processus se répète jusqu'au moment où la température de consigne est atteinte.
Son fonctionnement est automatique. Une télécommande vous permet d'agir à distance sur le réglage de la température et sur la vitesse de ventilation.
Le climatiseur assure une régularité thermique exemplaire, au degré près.

La climatisation réversible

Chauffage :

On peut inverser le processus décrit plus avant avec des appareils réversibles du type «pompe à chaleur».
Ceux-ci récupèrent la chaleur de l'air extérieur et l'amènent à l'intérieur.

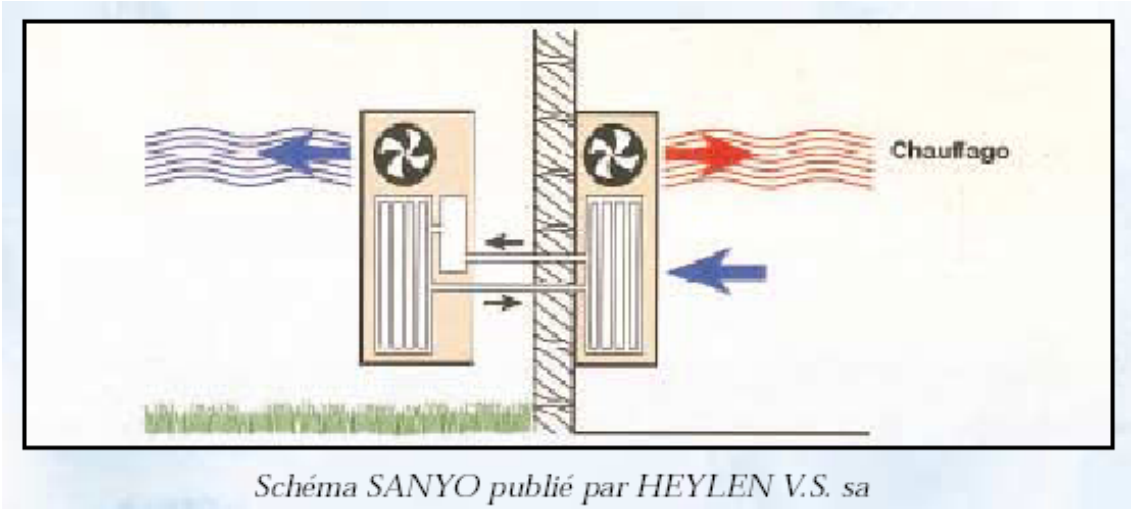


Schéma SANYO publié par HEYLEN V.S. sa

✗ Le climatiseur central

Il climatise plusieurs pièces, la totalité d'un logement ou un immeuble entier. Il représente un investissement important et nécessite l'intervention de spécialistes compétents. Il assure une climatisation globale, mais adaptée à chaque cas.
Il est ***souvent réversible***.

Il se décline en plusieurs applications :

- *Le système multi-Split, similaire au Split-systèm, composé lui aussi d'un bloc frigorifique extérieur occupant peu de place, il offre la capacité d'installer plusieurs diffuseurs, en plafonnier, cassette ou console. Le condenseur peut être refroidi par air (production d'air chaud à la sortie du condenseur) ou eau perdue (production d'eau chaude à la sortie du condenseur). Il répresente la solution idéale pour refroidir plusieurs locaux*

Avantages :

• Le système Multisplit se satisfait d'une seule unité extérieure pour alimenter quatre ou cinq unités intérieures.
• Permet l'installation d'un diffuseur intérieur différent dans chaque pièce.
• Commande individuelle de chaque unité intérieure.
• Usage domestique et professionnel.
• Puissance de refroidissement entre 3 et 25 kW « froid ».
• Existe également en « froid » seul ou en réversible.

Combinaison multisplit de STIEBEL ELTRON

Il peut être équipé d'une régulation électronique permettant d'afficher la température à maintenir pilotée par fil ou télécommande à infrarouge.
Ce matériel présente plusieurs atouts : il est silencieux, les puissances proposées sont plus importantes, mais amènent des désagréments d'ordre esthétique, avec les raccordements apparents à l'unité extérieure.

- *Le système gainé, similaire au multi-Split, a l'avantage d'être intégré dans le bâtiment.*

L'esthétique est conservée, mais l'installation demande un investissement plus important. Elle est réalisée lors de la construction ou de gros travaux de rénovation.

- ***La thermopompe ou la climatisation réversible :***

La climatisation n'est vraiment nécessaire que cinq à six mois dans l'année, selon les régions. La climatisation réversible rend possible la rentabilisation de l'installation tout au long de l'année. Elle présente ainsi le double intérêt d'assurer, selon la saison, la climatisation ou le chauffage, avec le principe surprenant de prendre l'énergie ou chaleur encore présente dans un air froid à l'extérieur (jusqu'à -5°) pour la restituer à l'intérieur.

Le principe de fonctionnement du climatiseur en mode chaud est le même, qu'en mode froid. L'adaptation se fait grâce à une vanne d'inversion de cycle, placée dans l'unité extérieure. La partie intérieure qui renvoie l'air froid devient condenseur, et le condenseur évaporateur.

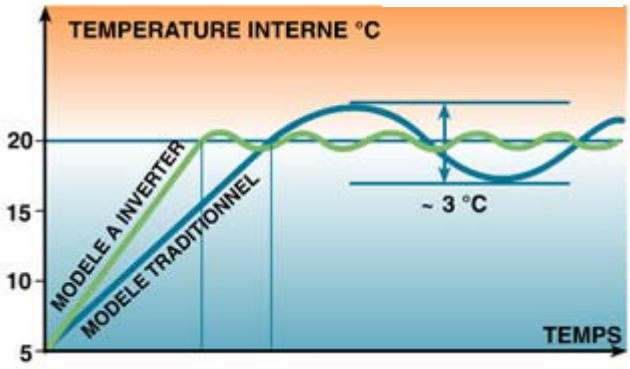
Installation discrète, économique (elle utilise l'énergie gratuite et renouvelable de l'environnement, avec un meilleur rendement en inter - saison -de 1 à 3-) elle assainit l'air en le filtrant et le déshumidifiant.
L'installation se fait avec des règles de mise en œuvre précises.
Il convient de noter que la chaleur fournie sera plus faible par température extérieure plus basse.

Avancées technologiques

(doc. AERMEC)

✗ Le climatiseur à technologie INVERTER

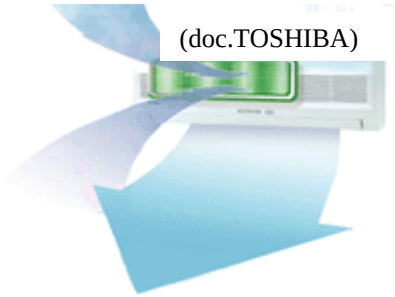
*La technologie **Inverter** permet de conserver une température uniforme grâce à une parfaite régulation de la puissance. Son utilisation permet également d'atteindre très rapidement la température souhaitée et de faire de substantielles économies grâce à un fonctionnement maîtrisé de l'unité de climatisation.*



Il s'agit de faire marcher le climatiseur à une "vitesse" et une puissance variables, sans arrêts continus ni remises en marche spontanées typiques des appareils traditionnels: grande vitesse et puissance quand cela est nécessaire, ralentissement graduel et automatique pour s'adapter constamment et sans écarts aux exigences de la pièce.

*Cela signifie un plus grand confort qui provient de l'absence de sauts de température et une baisse sensible de la consommation d'énergie allant **jusqu'à 40%** par rapport à une unité à vitesse fixe.*

(doc.TOSHIBA)



✗ Le climatiseur à filtres spéciaux :

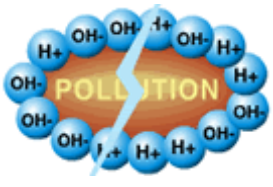
Les climatiseurs peuvent, selon les modèles, renfermer des systèmes de filtration d'air. Le tableau suivant vous donne les avantages de chaque technologie :

(doc.TOSHIBA)

Type de filtre	***Effet recherché***
Filtre Catechine	*anti-moisissure*
Filtre Zeolite	*désodorisant*
Filtre Plasma	*purifiant*
Filtre Sasa	*anti-bactérien*
Filtre Bioenzyme	*anti-virus*
Filtre Gingko	*anti-allergique*

Filtre à technologie PLASMA

*Le filtre **Plasma** agit sur les molécules d'eau qui sont normalement présentes comme humidité dans l'air ambiant.*
Il dissocient les molécules d'eau: le résultat est la formation des ions positifs et des ions négatifs.
Ces ions sont chimiquement très actifs et peuvent dissocier les molécules des éléments de pollution et des mauvais odeurs.



(doc. AERMEC)

✗ Les technologies alternatives

Pour répondre aux enjeux et réduire les risques, la promotion et le développement de nouvelles technologies sont indispensables. Différentes recherches et études sont conduites, notamment pour la climatisation solaire.

Parmi ces technologies alternatives aux systèmes par refroidissement mécanique conventionnel, on distingue les systèmes travaillant sur le vecteur eau (machine à absorption et adsorption) et des systèmes traitant directement le vecteur air (Desicant Evaporative Cooling)

Le système « Desiccant Evaporative Cooling » « DEC »

✗ Description

Une méthode se développe dans les pays du Nord de l'Europe le DEC basé sur les ***fonctions ventilation, déshumidification et refroidissement****.*

L'idée d'utiliser un adsorbant pour déshumidifier l'air au lieu de recourir à la condensation sur batterie froide, permet de réduire fortement la quantité d'énergie nécessaire. L'adsorbant est ensuite régénéré par de l'air chaud provenant de capteurs solaires.

Le rafraîchissement par évaporation en climat aride est l'un des plus vieux système utilisé par l'homme. Des fresques égyptiennes montrent des esclaves ventilant des jarres poreuses pour fournir un effet rafraîchissant.

Le DEC, évolution de cette technique ancestrale de la climatisation par évaporation, privilégie la volonté d'améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments et la santé des occupants d'où un nouvel intérêt pour cette technologie.

Le DEC est un système ouvert basé sur le refroidissement et la déshumidification de l'air des locaux. Il emploie comme seul réfrigérant l'eau et n'utilise pas de compresseur. Il utilise comme énergie principalement le gaz naturel, le solaire ou la chaleur perdue. Il suffit d'une température de régénération de 70 à 80 °C en climat Europe pour obtenir un Coefficient de Performance suffisant. Des recherches sont en cours pour obtenir une amélioration des performances.

Mode d'installation

Climatiseurs monobloc :

Certains climatiseurs monobloc s'installent dans une ouverture pratiquée dans un mur et d'autres, dans une fenêtre. Les modèles que l'on installe dans une fenêtre sont plus nombreux, et les consommateurs peuvent choisir parmi un plus grand nombre de caractéristiques et de marques.

Les appareils installés dans les murs n'obstruent pas les fenêtres, ce qui est un avantage sur le plan de l'esthétique, de l'éclairage naturel et de la ventilation, mais, en contrepartie, les travaux de perçage du mur extérieur peuvent être coûteux. Si l'on veut installer le climatiseur en permanence, on devrait envisager ce type d'installation puisqu'il assure une plus grande étanchéité.

Bien que l'on n'ait pas souvent le choix quant à l'orientation du climatiseur, il est préférable de l'installer du côté nord de la maison pour l'exposer le moins possible aux rayons du soleil.

Climatiseurs type split :

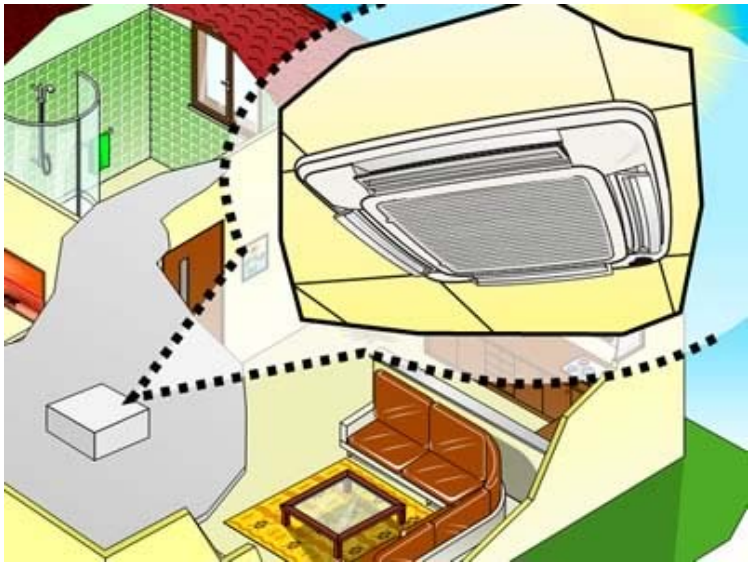
Les unités de condensation (à air ou à eau) sont à placer au sol, en terrasse, sur balcon ou fixée au mur (elle peut également être placée à l'intérieur, en local technique, et raccordée à un réseau de gaines vers l'extérieur)
Les unités intérieures permettent différents modes d'installation (murale, en allége, dans un angle, au plafond, à intégrer au faux plafond, à encastrer dans un faux plancher).

Installation murale

Installation au sol

Installation en plafond

Installation en faux plafond



Installation pour canalisation

II- Dimensionnement et sélection des climatiseurs

La quantité de refroidissement qu'un climatiseur doit fournir pour maintenir des conditions de confort s'appelle la charge de refroidissement.

La puissance nécessaire pour votre installation dépend de nombreux paramètres tels que :

- ⇒ *Surface de l'espace à climatiser*
- ⇒ *Hauteur de plafond*
- ⇒ *Exposition du local*
- ⇒ *Type d'isolation*
- ⇒ *Région (situation géographique)*
- ⇒ *Nombre et activité d'occupants*
- ⇒ *Machines*
- ⇒ *Eclairage*
- ⇒ *Renouvellement d'air*
- ⇒ *Vitrage (dimensions et orientation des fenêtres), etc...*

mais aussi beaucoup d'autres éléments.

Pour déterminer la puissance requise en fonction des besoins, il est indispensable de bien connaître les apports thermiques du local dans les conditions de température et d'humidité les plus défavorables.
D'autre part, il est indispensable que la puissance de l'appareil soit judicieusement choisie pour que celui- ci fonctionne dans de bonnes conditions. En effet s'il a été mal dimensionné, plusieurs conséquences quant à son fonctionnement peuvent en découler :

- ***SOUS-DIMENSIONNEMENT du modèle** :*

Lorsque les besoins sont importants en FROID, la puissance ne sera pas suffisante pour combattre les apports thermiques. Le climatiseur risque alors de fonctionner en permanence sans parvenir à atteindre la température souhaitée. Ainsi, le compresseur risque de s'user prématurément tout comme les autres composants de l'appareil.

- ***SUR-DIMENSIONNEMENT du modèle :***

Lorsque les besoins sont peu importants et particulièrement en mi-saison, l'appareil sera trop puissant. Le compresseur risque alors d'effectuer de fréquents démarrages et arrêts successifs pour maintenir la température ambiante. Ce phénomène peut entraîner une détérioration prématurée du système.

Afin d'effectuer un bilan thermique qui soit proche des besoins du local, il est indispensable de tenir compte de certains paramètres susceptibles d'entraîner une élévation de température:

Bilan thermique

Il s'agit d'un calcul relativement détaillé et complexe qui, s'il est fait soigneusement et correctement, permet de déterminer avec précision la charge de refroidissement qui correspond aux besoins.

Quel que soit le local à climatiser on distingue toujours dans le calcul de son bilan thermique (quantité totale de chaleur à neutraliser) les quatre grandes classes suivantes :

- ***Apport de chaleur par transmission à travers les six parois du local**, fonction à la fois de la différance de température entre l'extérieur et l'intérieur et du coefficient de transmission des parois ; ce dernier variant avec la nature et l'épaisseur de la paroi.*
- ***Apport de chaleur dû au rayonnement solaire**, lorsqu'il y en a. De nombreux facteurs entrent dans le calcul de l'insolation.*
- ***Apport de chaleur intérieur**, dû aux occupants, à l'éclairage, aux moteurs, etc. qui se trouvent à l'intérieur du local.*
- ***Apport de chaleur dû au renouvellement d'air**.*

On voit donc que, seul le volume d'un local ne saurait suffire à la détermination de son bilan thermique.

Pour réaliser le bilan thermique plusieurs variantes s'offrent à vous :

- *Manuellement où à l'aide de l'ordinateur à partir de vos propres connaissances, documentations et mesures.*
- *Utiliser une feuille de calcul simplifié proposée par un constructeur de climatiseurs (ex : Airwell).*

Ces feuilles de calcul n'ont pas la prétention de conduire à des résultats rigoureux. Leur emploi doit être réservé au conditionnement d'air « de confort ». Elles permettent avec une assez bonne approximation de fixer le choix du matériel à installer dans chaque cas. Chaque fois qu'il est demandé des garanties précises de température ou d'humidité il y a lieu de faire une étude spéciale.

- *Utiliser un logiciel de calcul de bilan thermique de climatisation d'un fabricant (ex : Carrier) qui vous propose aussi faire la sélection de l'équipement à installer.*
- *Utiliser un bilan thermique on-line. Des nombreuses sites professionnels le proposent aujourd'hui.*

La feuille de calcul simplifié d'AIRWELL

Une feuille de calcul **AIRWELL** est proposée ci-après. Elle permet de définir les besoins d'un local en fonction des différents paramètres énoncés auparavant. On peut ainsi évaluer avec une relative précision la puissance totale nécessaire pour climatiser un local.

1) Apports calorifiques par transmission à travers les parois

Fenêtres ou portes

Parmi les surfaces vitrées soumises à l'ensoleillement, on choisira celles qui représentent la plus forte charge. Bien entendu, si elle est ombrée par un bâtiment voisin, un rideau d'arbres, etc... elle sera considérée comme entrant dans la catégorie « non ensoleillée ».

IMPORTANT : Deux cas possibles de protection pour les fenêtres ont été prévus. Le cas de fenêtres exposées à l'insolation sans aucune protection est à exclure. Il entraîne en effet un bilan frigorifique trop élevé. Chaque devis devra rappeler d'une façon impérative, la nécessité d'une protection des fenêtres contre l'ensoleillement, si possible par stores extérieurs.

Murs

Les parois intérieures mitoyennes à des locaux climatisés ne seront pas prises en considération.

Plafond

Une attention particulière doit être portée à ce poste. Les pénétrations de chaleur par un lanterneau vitré, par exemple, peuvent atteindre plusieurs fois la valeur des pénétrations par les parois verticales. Afin de réduire le coût du matériel à installer, si le client en exprime le désir, il pourra lui être recommandé :

- De ventiler les combles en assurant un débit de 10 à 15 fois le volume des combles.
- D'isoler le plafond avec 5 cm de liège aggloméré, laine de verre ou équivalent.

Grâce à l'un de ces procédés, le calcul du bilan est ramené au cas « plafond sous locaux ».

Plancher

Lorsque le local à conditionner est situé à même le sol, les pénétrations par le plancher ne seront pas prises en considération puisque la température du sol est toujours voisine de 20°c.

2) Dégagements intérieurs

Occupants

Le nombre d'occupants sera multiplié par le coefficient 60. Dans le cas d'une activité importante des occupants. Ce coefficient devra être majoré . Exemple : dancing=120.

Eclairage et moteurs

Il est essentiel d'obtenir du client l'indication de la consommation effective en watts heures. Les indications du client pourront être contrôlées par la lecture du nombre de

tours de disque effectués par le compteur en un temps déterminé. Sur chacun de ceux-ci figure la quantité de watts heurs par tour de disque .Exemple : un tour=2,4 watts heure. Si donc on observe trente tours en une minute. Cela signifie que la consommation électrique horaire est de 4.320 watts heure.

- On ne doit tenir compte que de l'éclairage utilisé aux heures »chaudes » de la journée.
- Si les moteurs ne sont pas utilisés en pleine charge ou s'ils sont à service intermittent, il faut appliquer un coefficient réducteur que seul le client peut indiquer.
- Si l'utilisation de la puissance est extérieure au local (transformateur ou groupe convertisseur renvoyant l'énergie à l'extérieur. Groupe éléctropompe avec circuit de fluide à l'extérieur). Il faut seulement tenir compte des pertes de rendement (20% environ).

3) Renouvellement d'air

Pour éviter un calcul compliqué, nous avons indiqué un coefficient moyen à appliquer par mètre cube d'air extérieur admis.

Lorsque le climat est particulièrement humide (type équatorial notamment) on doit tenir compte de la puissance nécessaire à la déshydratation de l'air admis . Le coefficient à appliquer par mètre cube doit alors être doublé.

Les besoins d'air neuf sont liés à la densité d'occupation.

Dans les cas normaux on prévoit 15m^3/heure environ par occupant. L'infiltration naturelle est le plus souvent suffisante pour assurer ce renouvellement.

Dans les cas spéciaux où il y a dégagement d'odeur (salon de coiffure, fumeurs) ou lorsque la densité d'occupation est particulièrement élevée (restaurant..) on doit forcer sur la quantité d'air renouvelé et il est alors indispensable d'assurer un apport de l'aspiration du conditionneur à l'extérieur.

NOTES IMPORTANTES

- Les feuilles de calcul sont établies pour un écart de température de 6 à 7 °C entre extérieur et intérieur et pour des coefficients de transmission moyens.

- Dans le cas de forte densité d'occupation, prévoir toujours un renouvellement d'air suffisant (15 à 20 mètres cubes/heure par occupant).

- Dans le cas particulier des restaurants, forcer sur le renouvellement d'air (20m^3 par occupant au moins) et prévoir le chauffage pour utilisation en saison froide.

- Pour les locaux à usage spéciaux avec dégagements de chaleur localisés, prévoir une extraction d'air au dessus des « point de chaleur ».

- Pour portes à ouverture fréquente. Recommander un système de fermeture automatique.

FEUILLE DE CALCUL DE *Bilan thermique simplifié*

	Mesure	Unité	Coef.	Points
APPORTS CALORIFIQUES PAR TRANSMISSION				
FENÊTRES				
Ensoleillées stores intérieurs	.....	m²	x 70	.....
Ensoleillées stores extérieurs	.....	m²	x 40	.....
Non ensoleillées	.....	m²	x 17	.....
MURS OU CLOISONS				
Ensoleillés	.....	m²	x 8	.....
Non ensoleillés	.....	m²	x 6	.....
PLAFOND				
Sous lanterneau vitré	.....	m²	x 100	.....
Sous terrasse non isolée ou toît	.....	m²	x 30	.....
Sous terrasse isolée	.....	m²	x 10	.....
Sous locaux	.....	m²	x 5	.....
PLANCHER	.....	m²	x 3	.....
DÉGAGEMENTS INTÉRIEURS				
Occupants	.....	pers.	x 60	.....
Eclairage	.....	W	x 0,4	.....
Moteurs (1)	.....	W	x 0,4	.....
Moteurs (2)	.....	ch	x 300	.....
Divers (fours, étuves, etc...)	.....	W/h	x 0,45	.....
RENOUVELLEMENT D'AIR				
Nombre de m³ extérieurs admis par heure	.....	m³/h	x 2	.....
TOTAL DES POINTS				
			x 2,5	
BESOIN (W)				
TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE	.....	°C		

CORRECTION

Relever l'indice de correction correspondant à la température extérieure (°C) maximale observée dans votre région dans le tableau ci-dessous :

Températures	31°C	32°C	33°C	34°C	35°C	36°C	37°C	38°C	39°C	40°C	41°C
Indices de correction	–12%	–9%	–6%	–3%	0	+3%	+6%	+9%	+12%	+15%	+18%

Règle générale : ±3% par degré à la base de 35°C

BESOIN TOTAL RÉEL (W)

Note :
La méthode de calcul est fournie à titre indicatif. En aucun cas AIRWELL ne pourrait être tenu pour responsable d'une mauvaise évaluation du besoin frigorifique.

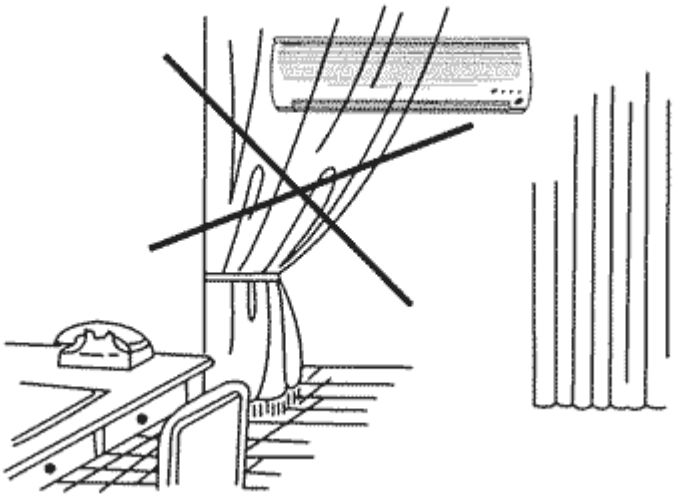
Airwell

III. REGLES GENERALES D'INSTALLATION DES UNITES (split-system)

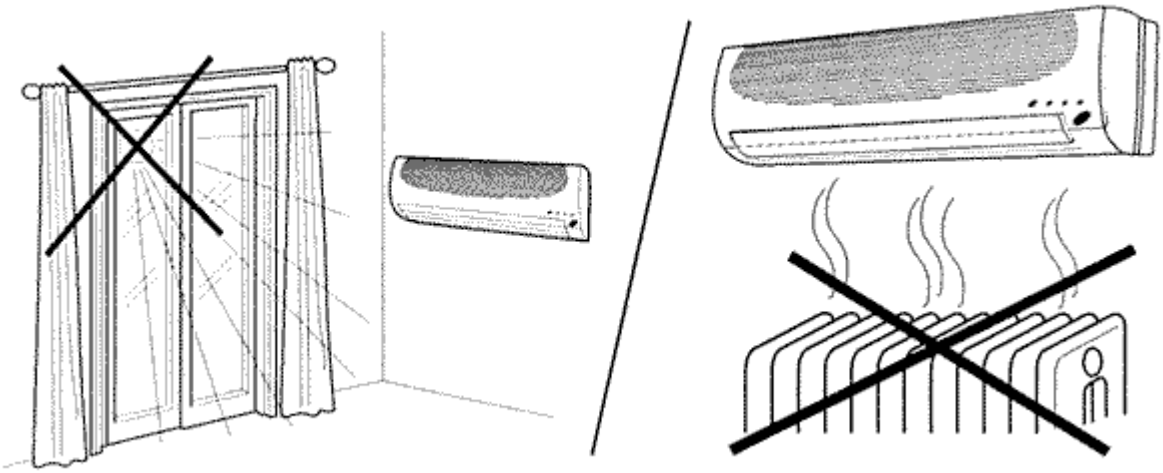
1. Conseils de pose

1.1. Choix de l'emplacement

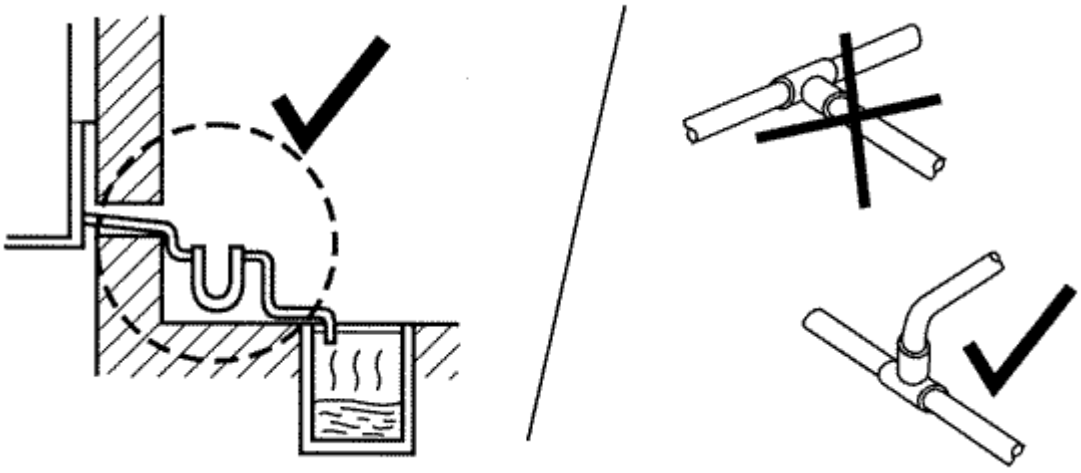
- Evitez l'exposition aux sources de chaleur, d'humidité, de vapeurs d'huile ou de polluants.
- Cherchez l'emplacement qui assure la meilleure répartition de l'air dans la pièce.
- Placez le groupe extérieur au plus près de l'unité intérieure.
- Pensez à l'évacuation des condensats avant de choisir l'emplacement.



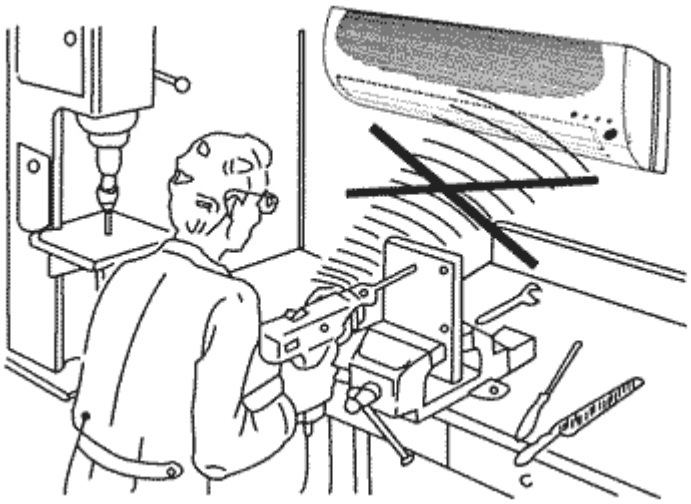
Eviter tout obstacle devant la diffusion d'air ainsi que devant la reprise d'air



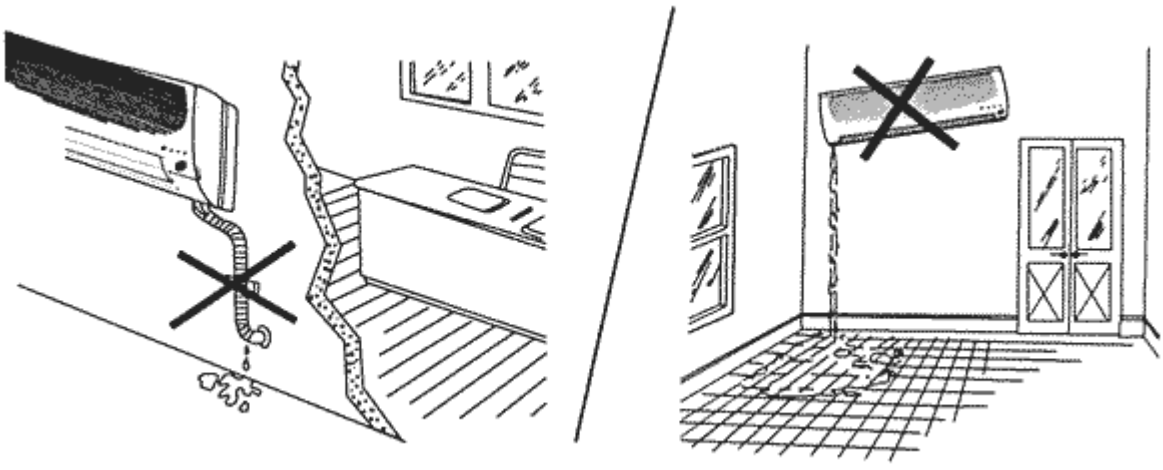
Ne pas placer l'unité en plein soleil ou la placer près d'une source de chaleur

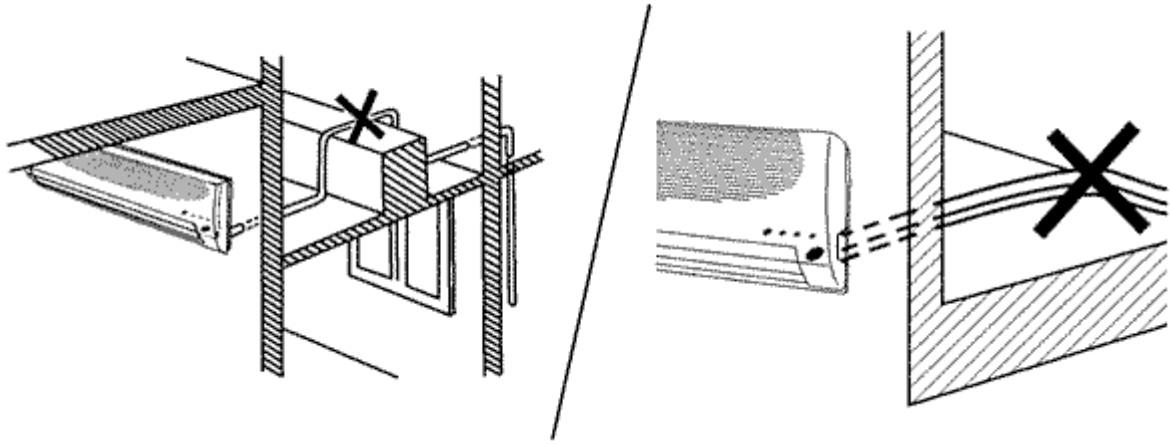


Eviter de raccorder le tuyau des condensats au tout-à-l'égout sans un siphon adapté. Respecter une pente adaptée à la pression de refoulement.

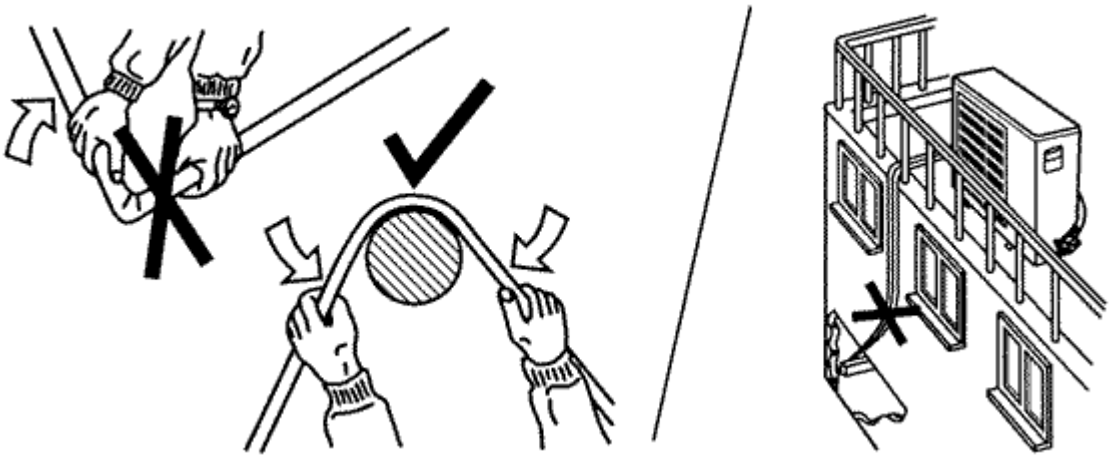


Ne pas installer dans des endroits soumis à des ondes à haute fréquence.

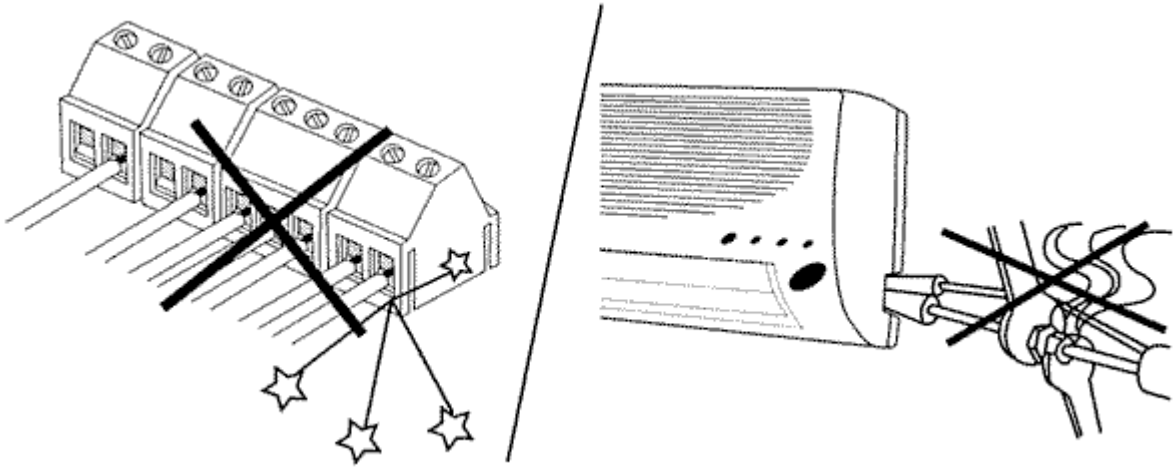




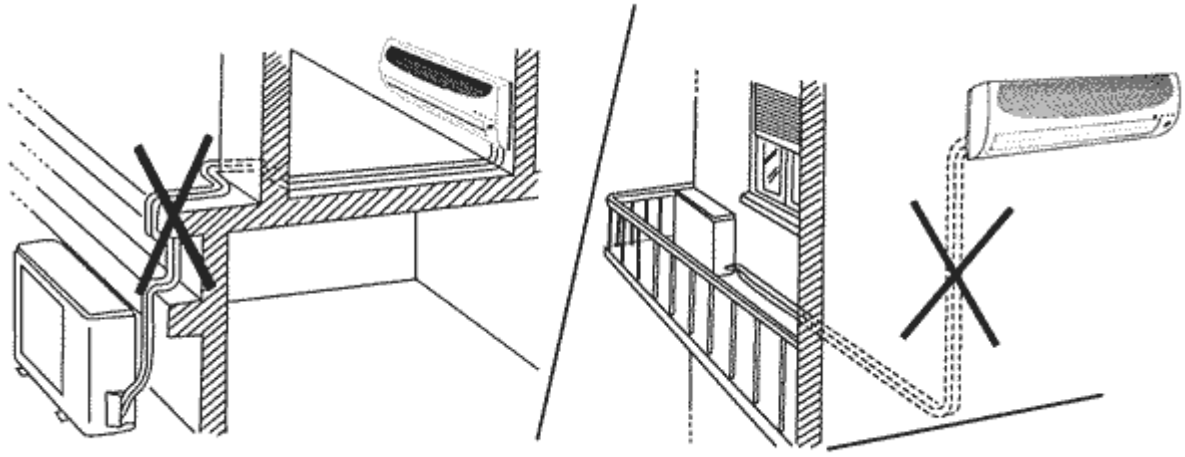
veillez à raccorder parfaitement l'évacuation des condensats et de ne pas faire de contre-pente à l'évacuation.



Attention de ne pas écraser les conduites lors de l'installation. Eviter toute dénivellation excessive entre l'unité intérieure et celle extérieur (voir le manuel d'installation)



Attention aux branchements électriques mal serrés. NE PAS DEBRANCHER LES CONDUITES DE FLUIDE FRIGORIGENE UNE FOIS L'INSTALLATION TERMINEE.



De manière générale, évitez les coudes et les longueurs excessives entre les deux unités du split-system (voir le manuel d'installation)

1..2. Unités extérieures

Choisir un emplacement judicieux en tenant compte des conditions suivantes :

⇒ S'assurer que l'emplacement soit suffisamment ventilé pour permettre une circulation correcte de l'a i r.

Veiller tout particulièrement à ce qu'il n'y ait aucun obstacle ni à l'aspiration, ni au soufflage du ventilo- condenseur. Si 2 unités sont installées l'une à côté de l'autre, les positionner afin que le renouvellement d'air se fasse correctement. Le recyclage de l'air est souvent à l'origine de l'échauffement d'un circuit.

⇒ S'assurer qu'il ne causera pas de nuisances sonores dans son environnement.

⇒ S'assurer que l'ambiance extérieure n'est pas agressive. Dans le cas contraire prévoir un traitement adéquat des parties exposées

⇒ Pour les appareils réversibles dans le cas où la température extérieure est inférieure à 1° C, prévoir un système prévenant des risques de prise en glace des condensats (cordon chauffant par exemple).

1..3. Unités intérieures

Comme pour l'unité de condensation, faire en sorte que la circulation d'air se fasse correctement pour éviter le recyclage mais aussi pour éviter les désagréments causés sur les utilisateurs.

⇒ Les cassettes et gainables sont fixés sur des tiges elles mêmes fixées sur un plafond.

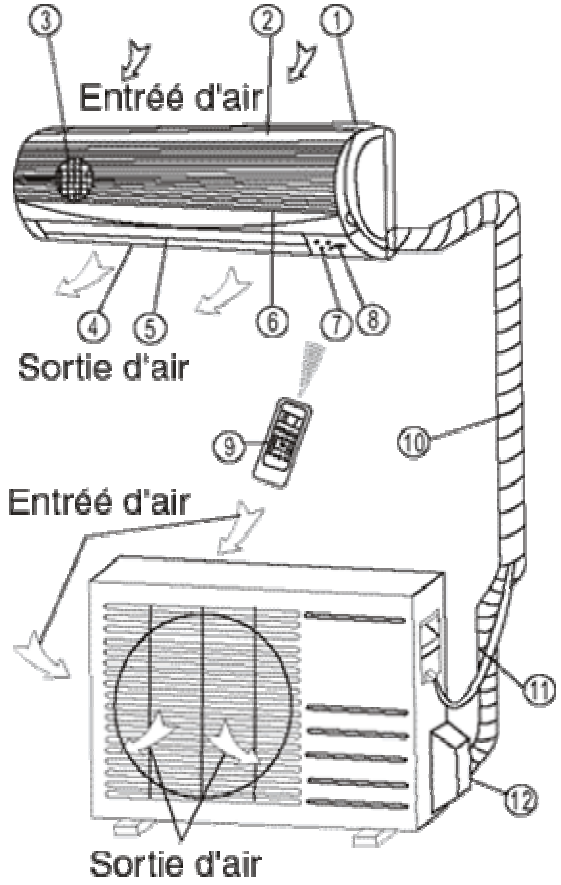
⇒ Les muraux sont fournis avec un support métallique qui doit être monté sur le mur au préalable.

⇒ Vérifier le niveau correct de ces dernières ainsi que l'évacuation des condensais.

⇒ Respecter les raccordements électriques y compris l'alimentation secteur (Phase, Neutre, Terre ...) en tenant compte des repérages sur les borniers.

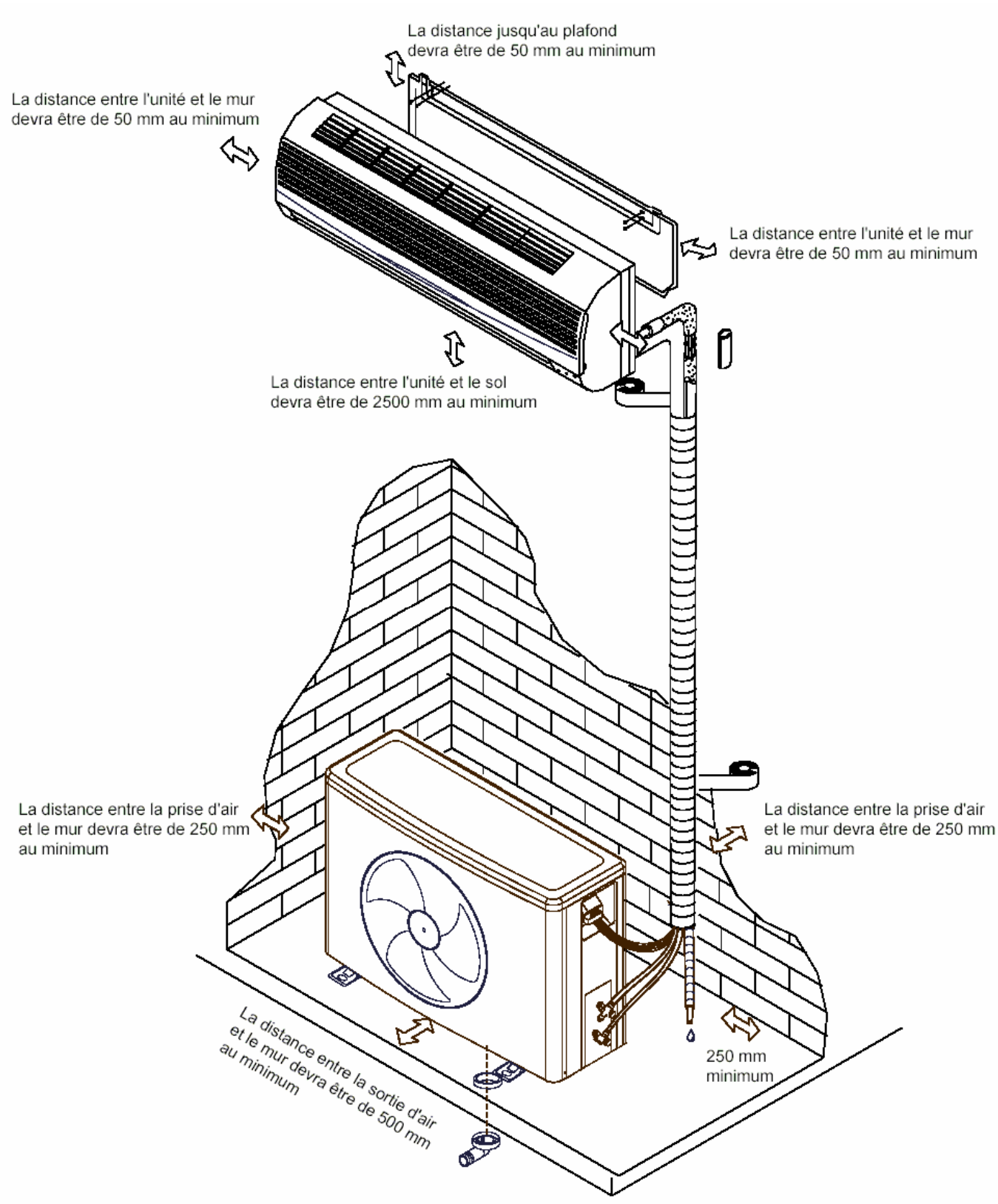
2. Principes de pose

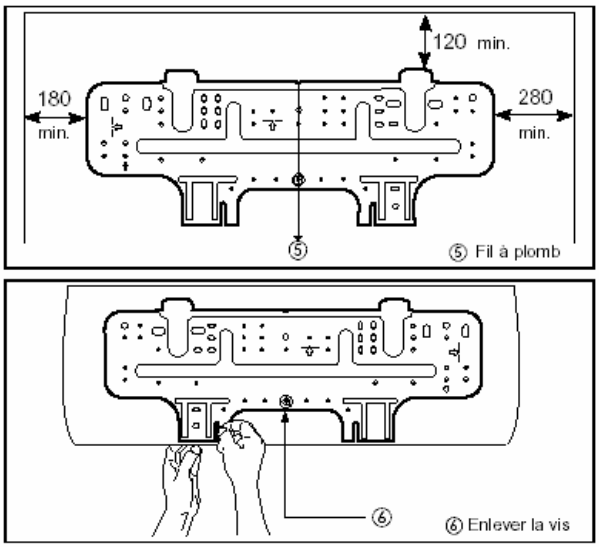
Schéma de principe d'un climatiseur Split-system



1. Châssis panneau avant
2. Panneau avant
3. Filtre à air
4. Grille de soufflage
5. Ailettes d'orientation du flux d'air
6. Sonde de température ambiante
7. Afficheur
8. Récepteur infrarouge
9. Télécommande
10. Gaine de connexion avec l'unité extérieure (tubes aller/retour du fluide frigorigène + liaison électrique + isolant thermique)
11. Câble de connexion
12. Vannes d'arrêt

Un tuyau d'évacuation des condensats (eau produite par condensation de l'air chaud sur l'échangeur froid) doit être raccordé à l'arrière de l'unité intérieure. En été, un climatiseur peut produire naturellement plusieurs litres d'eau. Il faut veiller à ce que cette eau soit évacuée (dans une conduite d'eaux usées ou une évacuation d'eau de pluie) ou recueillie (par exemple dans un bac à plantes) pour éviter qu'elle n'occasionne des dégâts.


La distance jusqu'au plafond
devra être de 50 mm au minimum
La distance entre l'unité et le mur
devra être de 50 mm au minimum
La distance entre l'unité et le mur
devra être de 50 mm au minimum
La distance entre l'unité et le sol
devra être de 2500 mm au minimum
La distance entre la prise d'air
et le mur devra être de 250 mm
au minimum
La distance entre la prise d'air
et le mur devra être de 250 mm
au minimum
La distance entre la sortie d'air
et le mur devra être de 500 mm
au minimum
250 mm
minimum

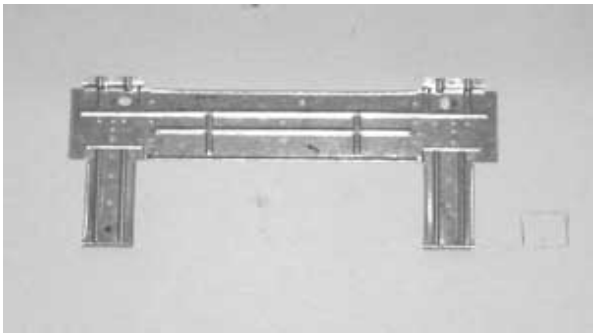


Installation de la plaque de fixation

- Installer la plaque de fixation au mur de façon à ce qu'elle soit nivelée. En cas de besoin, utiliser un fil à plomb.
- Veiller à laisser les espaces de jeu nécessaires (voir page 3).
- Si la plaque de fixation au mur n'est pas nivelée, on pourrait voir couler de l'eau au sol.
- Installer la plaque de fixation au mur avec une fixation suffisamment robuste pour supporter le poids de l'unité.
- Fixer la plaque de fixation sur le mur à l'aide de 4 vis d'ancrage ou plus que l'on fait passer à travers les trous situés près de l'extrémité extérieure de la bride
- Positionner la plaque de fixation au mur de façon à ce qu'il n'y ait pas d'espace entre la bride et le mur.
- Veiller à ce que la plaque de fixation au mur ne bouge pas car cela pourrait provoquer des vibrations pendant le fonctionnement.
- Si on démonte l'unité de la bride de suspension au mur après que cette dernière a été fixée au mur, procéder en poussant vers le haut au niveau des POINTS (▲) indiqués sur le fond du corps (voir page 7).

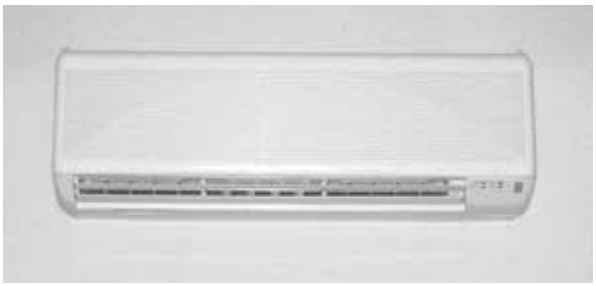
3. Déroulement d'une installation

Dans tous les cas, lire et respecter scrupuleusement le manuel d'installation fourni avec l'appareil.



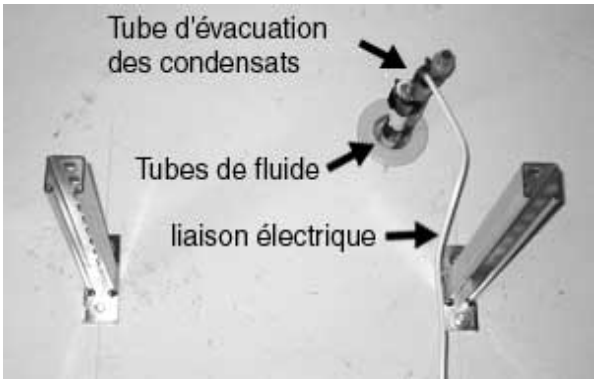
1 - Fixation du support de l'unité intérieure

Il est important à ce stade, d'avoir vérifié si les dégagements nécessaires à la bonne marche du climatiseur ont bien été respectés. L'unité intérieure doit être parfaitement horizontale. Faites très attention à l'endroit où percer le mur pour le passage des gaines (vérifiez précisément si l'endroit où sort la gaine est à la bonne place)



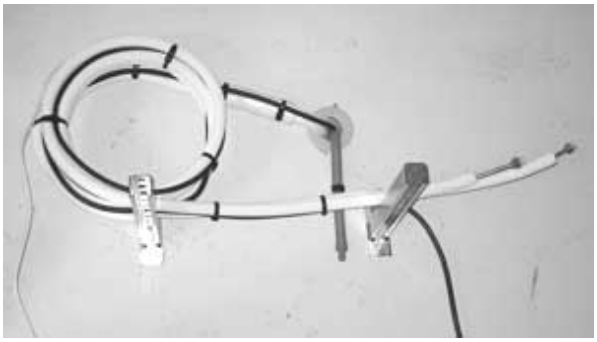
2 - Fixation de l'unité intérieure sur son support

Avant de fixer l'unité intérieure sur son support, vous devez veiller à ce que le tube d'évacuation des condensats soit en légère pente de façon à ce que rien n'entrave l'évacuation.



3 - Fixation des supports de l'unité extérieure

Avant de fixer les supports de l'unité extérieure, veillez à parfaitement positionner ces supports par rapport à la sortie des gaines à travers le mur. Les supports doivent être fixés parfaitement à l'horizontale.



4 - Raccordement de la liaison frigorifique

Les tubes frigorifiques doivent être parfaitement raccordés avec leurs homologues sortant de l'unité intérieure et passant à travers le mur. certains fabricants fournissent des tubes de liaison préchargés en fluide frigorigène, des raccords rapides pour la connexion, d'autres non (collets battus, compresseurs surchargés...).

5 - pose de l'unité extérieure

L'unité extérieure doit être posée sur des silentblocs amortissant les vibrations du compresseur. Il ne vous reste plus qu'à raccorder la liaison frigorifique sur l'unité extérieure, les câbles électriques sur le bornier et l'évacuation des condensats à l'endroit le plus approprié.
Si la liaison frigorifique est trop longue, vous pouvez (comme sur cet exemple) faire une couronne derrière l'unité extérieure pour compenser l'excédent de longueur.
Avant la mise en route, vous devrez actionner les vannes permettant au fluide frigorigène de circuler. Dans certains cas, vous devrez faire une purge de l'air présent dans le tube de liaison frigorifique selon une procédure précise indiquée dans le manuel de pose.
ATTENTION: les nouveaux climatiseurs fonctionnant avec des fluides écologiques ont une charge interne d'environ 40 bars. Une installation incorrecte peut provoquer une fuite brutale et dangereuse (risque d'explosion).

4. PROCÉDURE D'INSTALLATION

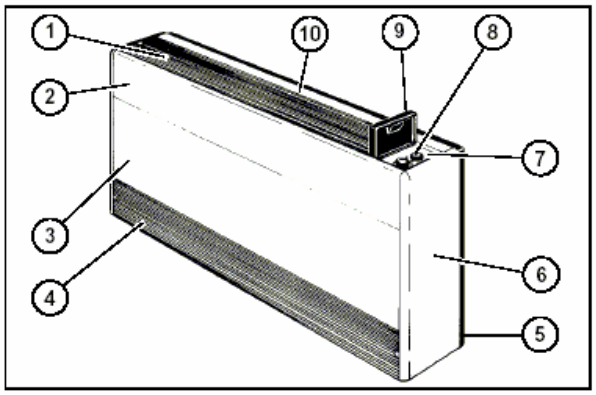
4.1 Climatiseurs monobloc

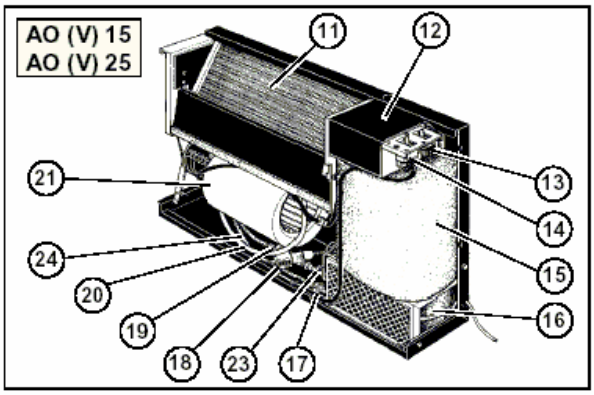
a) à eau

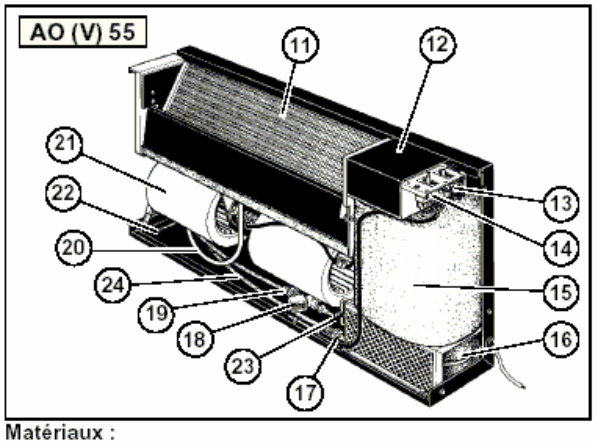
Climatiseur monobloc à eau

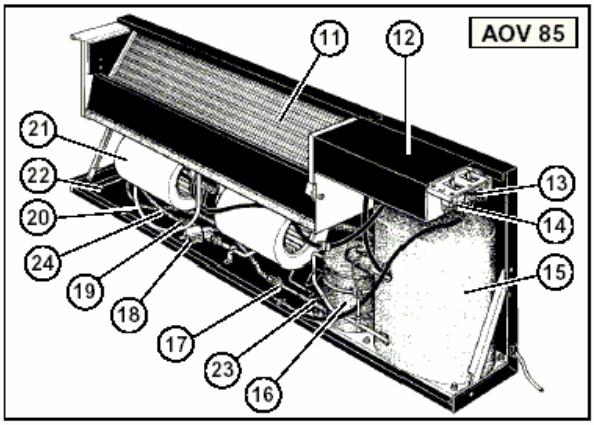
- DESCRIPTION

1 - Grille de soufflage
2 - Panneau permutable
3 - Façade
4 - Grille d'aspiration
5 - Support arrière
6 - Flanc
7 - Tableau de commande
8 - Boutons de commande
9 - Porte
10 - Panneau fixe
11 - Evaporateur
12 - Coffret électrique
13 - Commutateur
14 - Thermostat
15 - Compresseur hermétique et son isolation phonique
16 - Condenseur à eau et son isolation
17 - Entrée d'eau
18 - Vanne pressostatique (sur les modèles eau de ville)
19 - Sortie d'eau
20 - Tuyau d'évacuation des condensats
21 - Ventilation
22 - Prise de pression BP
23 - Prise de pression HP
24 - Tuyaux flexibles d'eau (non fournis en standard)
25 - Câble d'alimentation (sauf modèles GTS et GT)





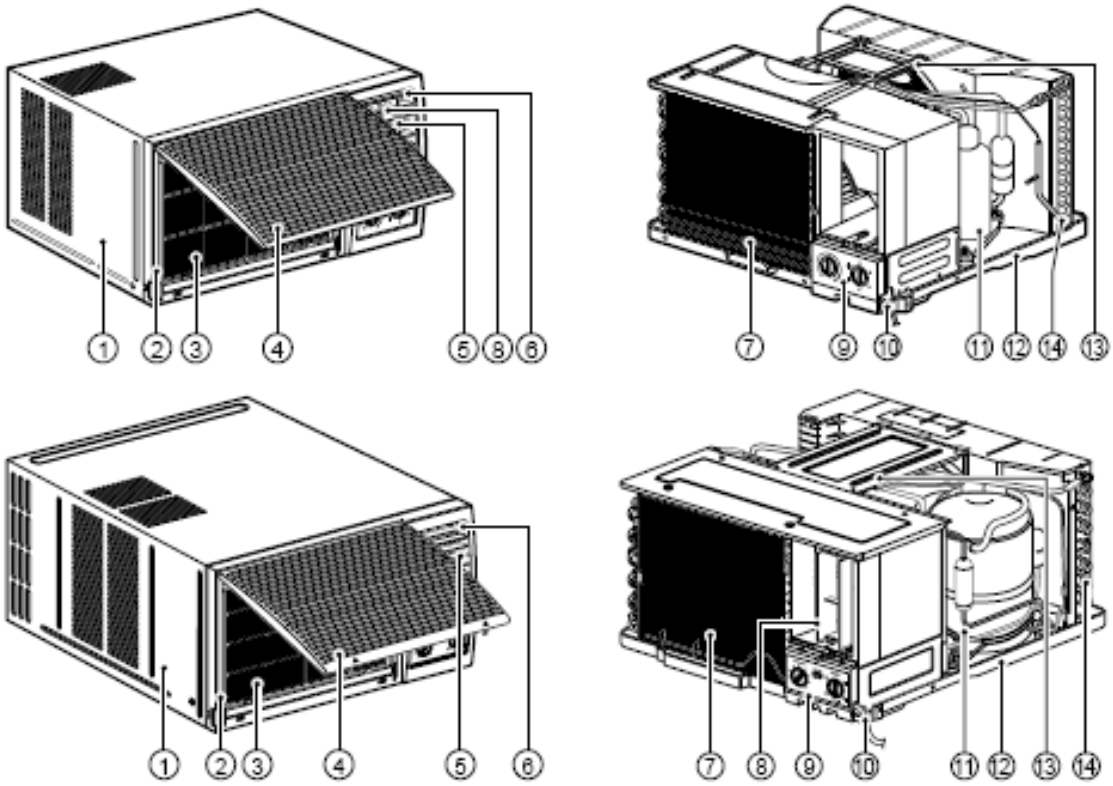




Matériaux :

- Carrosserie en tôle plastifiée.
- Grilles métalliques.
- Isolation feutre.
- Echangeur à air cuivre/aluminium.
- Echangeur à eau cuivre/acier.
- Tuyauteries en cuivre.

b) à air



1. BOÎTIER
2. GRILLE AVANT
3. FILTRE A AIR
4. PRISE D'AIR (GRILLE D'ENTRÉE D'AIR)
5. AIR DE REJET
6. COLLECTEUR VERTICAL (GRILLE D'ARRIVÉE D'AIR HORIZONTALE)
7. EVAPORATEUR
8. DÉFLECTEUR D'AIR HORIZONTAL (GRILLE D'ARRIVÉE D'AIR VERTICALE)
9. PANNEAU DE COMMANDE
10. CORDON D'ALIMENTATION
11. COMPRESSEUR
12. PLATEAU
13. ÉCHARPE
14. CONDENSATEUR

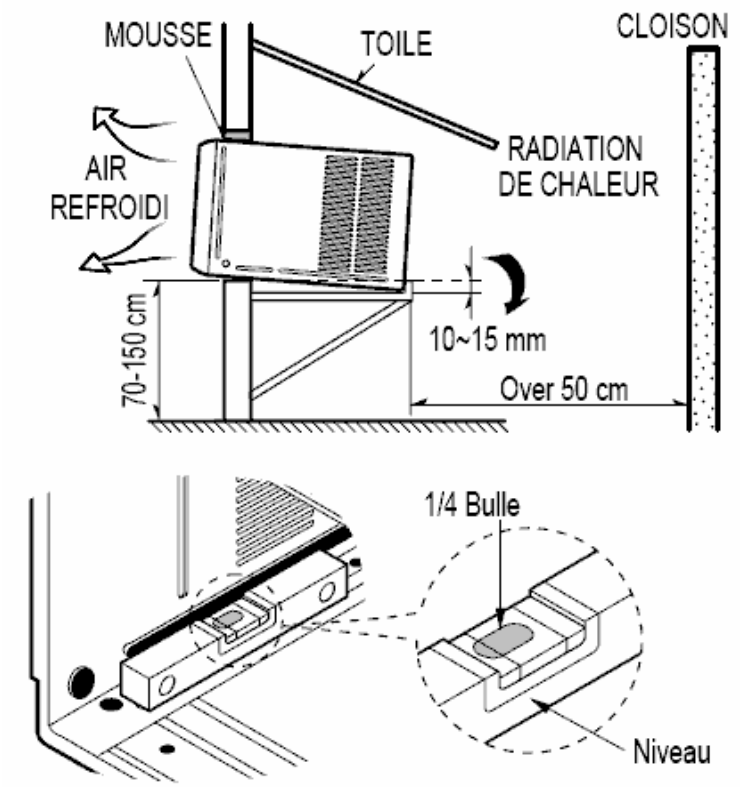
Choisissez l'endroit le plus approprié

- *Mesurez l'espace prévu pour vous assurer qu'il convient. Le système de climatisation doit être bien calé pour éviter les bruits et les vibrations.*
- *Eviter l'exposition directe aux rayons du soleil.*
- *Retirez tous les obstacles se trouvant à l'arrière de l'appareil.*

Vous devez laisser un espace d'au moins 50cm (20in.) autour de l'arrière de l'appareil. Les objets gênants limitant le débit d'air peuvent nuire à l'efficacité de refroidissement de l'appareil.

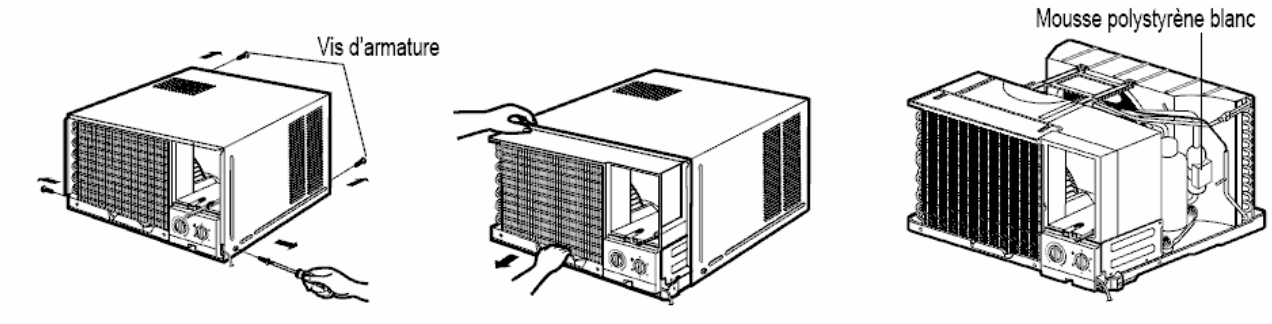
- *L'appareil doit être légèrement incliné vers l'extérieur lors de l'installation (environ 3°) pour permettre à l'eau de condensation de s'évacuer. (Environ 10~15mm ou 1/4 de bulle avec niveau)*

REMARQUE: *La grille extérieure doit être exposée à l'extérieur pour permettre à l'air de s'évacuer.*



Retirez le système de climatisation de son boîtier

- *Retirez les 2 vis d'armature se trouvant au fond du boîtier.*
- *Retirez les 2 vis de chaque côté du boîtier. Conservez-les pour un usage ultérieur.*
- *Sortez le système de climatisation du boîtier en tirant la poignée du plateau tout en soutenant le boîtier.*
- *Retirez du compresseur le polystyrène blanc de livraison. (Disponible sur certains modèles)*



Fixer le bac de récupération (Facultatif)

Le plateau de vidange est utilisé pour récupérer l'eau condensée.
Un taux d'humidité trop élevée peut faire déborder le plateau. Le plateau peut également récupérer le trop-plein d'eau en mode inversé (seulement sur les modèles réversibles)
Pour évacuer le trop-plein d'eau, retirez le bouchon de vidange situé à l'arrière de l'appareil et mettez le drain en place comme il l'est expliqué ci-dessous:

1. *Retirez le plateau d'évacuation situé dans l'air de rejet ou sur la limite étanche.*
2. *Retirez le bouchon en caoutchouc situé sur l'orifice du plateau. (Disponible seulement sur certains modèles)*
3. *Installez le plateau d'évacuation à gauche du boîtier avec 2-4 vis.*
4. *Branchez le tuyau d'évacuation de l'orifice situé en bas du plateau d'évacuation.*

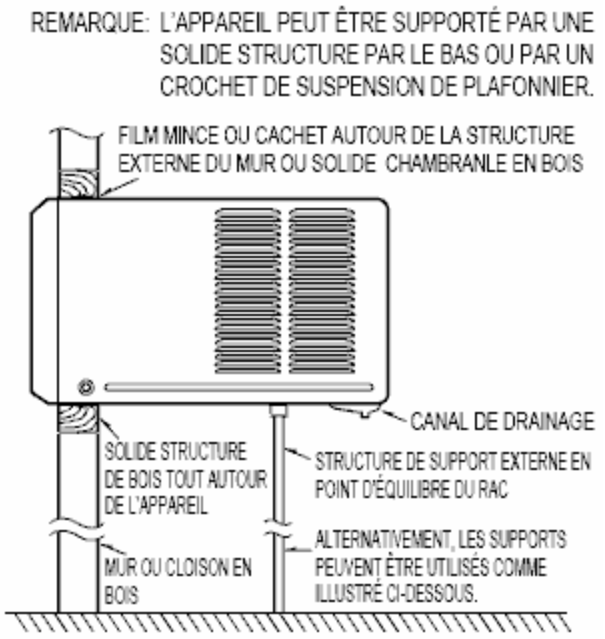
Installation de la carrosserie

Etape 1

Retirez le système de climatisation de son emballage et sortez la climatisation de son enveloppe.

Etape 2

Faites un trou dans le mur pour que le bas de l'enveloppe soit bien maintenue, mais également de manière à laisser un espace suffisant en haut et pour que l'aération des grilles d'arrivée d'air soient conformes à l'illustration. Les orifices allant de l'extérieur vers l'orifice doivent être rebouchés. L'enveloppe doit être inclinée d'environ 5 mm vers le bas pour permettre à l'eau qui s'est formée lors du fonctionnement de s'évacuer.


REMARQUE: L'APPAREIL PEUT ÊTRE SUPPORTÉ PAR UNE SOLIDE STRUCTURE PAR LE BAS OU PAR UN CROCHET DE SUSPENSION DE PLAFONNIER.
FILM MINCE OU CACHET AUTOUR DE LA STRUCTURE EXTERNE DU MUR OU SOLIDE CHAMBRANLE EN BOIS
CANAL DE DRAINAGE
SOLIDE STRUCTURE DE BOIS TOUT AUTOUR DE L'APPAREIL
STRUCTURE DE SUPPORT EXTERNE EN POINT D'ÉQUILIBRE DU RAC
ALTERNATIVEMENT, LES SUPPORTS PEUVENT ÊTRE UTILISÉS COMME ILLUSTRÉ CI-DESSOUS.
MUR OU CLOISON EN BOIS

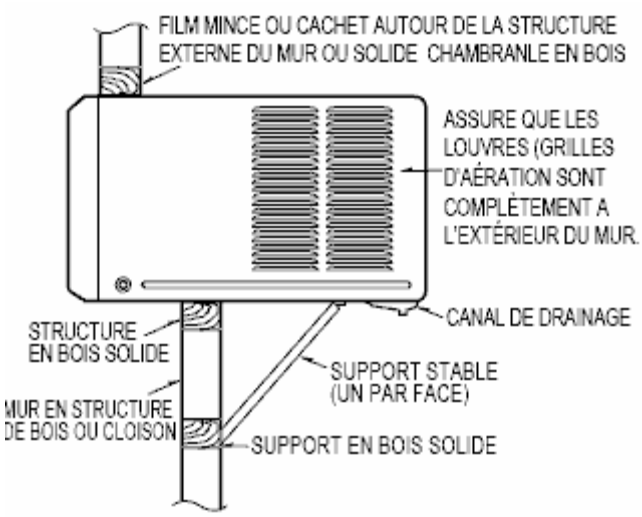
Méthode d'installation conseillée dans un mur, une cloison ou une fenêtre à structure en bois.

Etape 3

Installez l'enveloppe dans le mur et fixez-la. Vérifiez que les cachets en mousse ne sont pas abîmés. Couvrez d'un film mince, cachetez ou rebouchez les trous autour de l'intérieur et de l'extérieur pour une question d'esthétique et pour protéger l'appareil des mauvaises conditions climatiques, des insectes et des rongeurs.

Installation de l'appareil dans la carrosserie

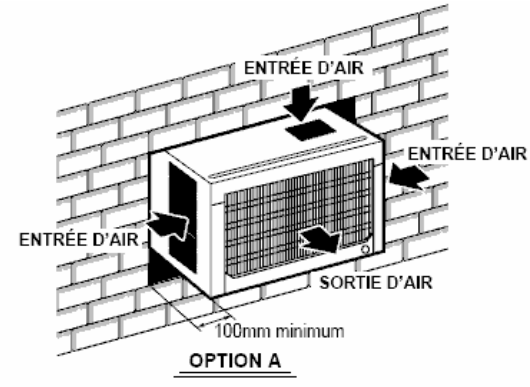
- *Glissez l'appareil dans son enveloppe et emboîtez-le bien au fond de l'enveloppe. Nous vous recommandons de vérifier que les bandes de fermeture en mousse de l'enveloppe sont toujours à la même place.*
- *Branchez le système de climatisation sur le secteur et placez la longueur superflue du cordon enroulé en dessous de la base du système de climatisation ou de la boîte des commandes.*
- *Engagez le Verrouillage de Châssis (Chassis Lock) en bas de la glissière de l'enveloppe et fixez-le à la base à l'aide des vis fournies.*
- *Retirez le panneau avant de son carton et de son sac plastique et mettez-le en place en suivant le mode d'emploi.*

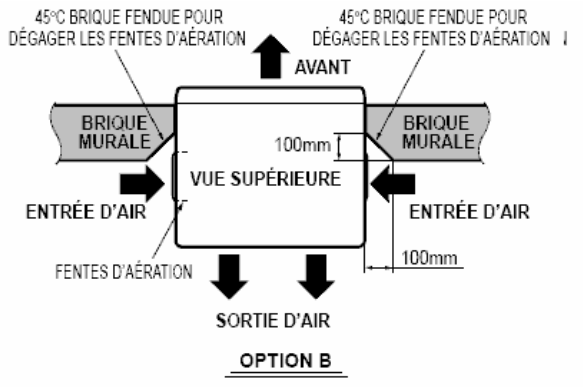

FILM MINCE OU CACHET AUTOUR DE LA STRUCTURE EXTERNE DU MUR OU SOLIDE CHAMBRANLE EN BOIS
ASSURE QUE LES LOUVRES (GRILLES D'AÉRATION SONT COMPLÈTEMENT A L'EXTÉRIEUR DU MUR.
CANAL DE DRAINAGE
STRUCTURE EN BOIS SOLIDE
SUPPORT STABLE (UN PAR FACE)
MUR EN STRUCTURE DE BOIS OU CLOISON
SUPPORT EN BOIS SOLIDE

Autre méthode d'installation si vous en pouvez pas utiliser de support externe.

- *Allumez l'appareil. Vérifiez que l'appareil fonctionne correctement et vérifiez qu'il n'y a pas de vibrations dues à une mauvaise installation.*
- *Placez le drain de glissière dans l'enveloppe et passez une conduite de récupération dans un endroit approprié si nécessaire.*

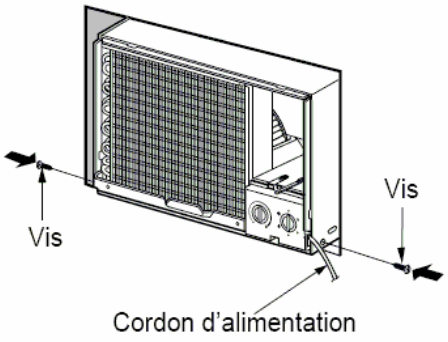
Installation de l'appareil dans le mur





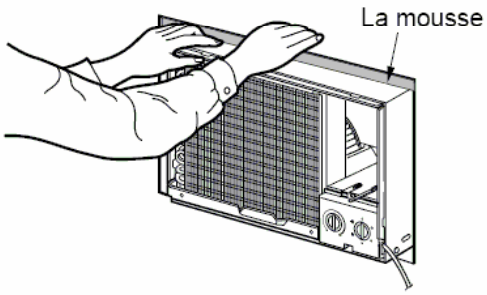
Installer le système de climatisation dans le boîtier

1 Glissez le système de climatisation dans la structure.

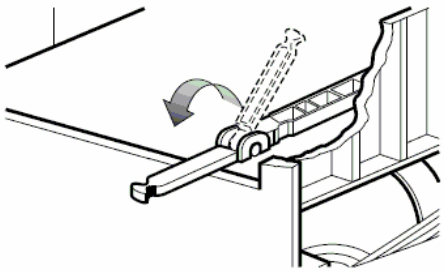


⚠ ***ATTENTION*** *: Le cordon d'alimentation doit être branché sur un circuit indépendant.*
Le fil vert doit être relié à la terre.

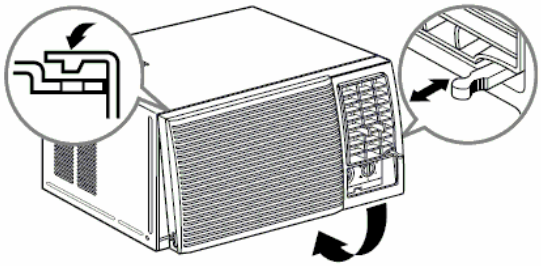
2 Bouchez la mousse entre le haut de l'appareil et le mur pour empêcher l'air et les insectes d'entrer dans la pièce.

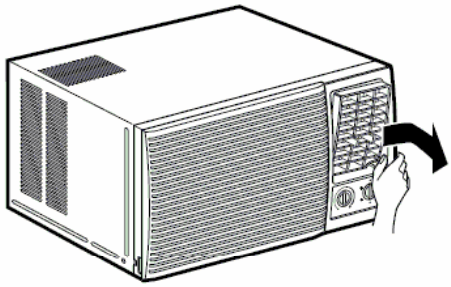


3 Avant d'installer la grille avant, retirez le levier de commande de la ventilation situé au-dessus des boutons de contrôle de l'appareil, comme sur l'image. (sur certains modèles)

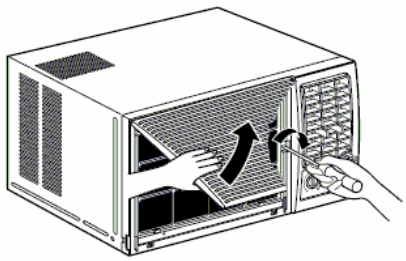


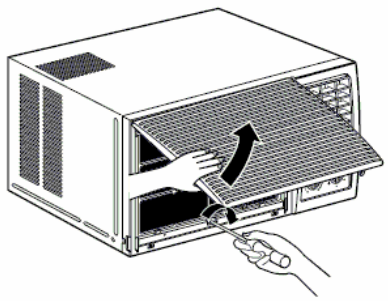
4 Fixez la grille avant sur la structure en insérant les pattes de la grille dans les encoches à l'avant de l'armature. Poussez la grille jusqu'à ce qu'elle s'emboîte. Lorsque vous détachez la grille avant de la structure, poussez-la vers votre droite et tirez-la vers vous.





5 Soulevez la grille d'entrée d'air avec une vis (L:10mm). Rabaissez la grille d'entrée d'air.

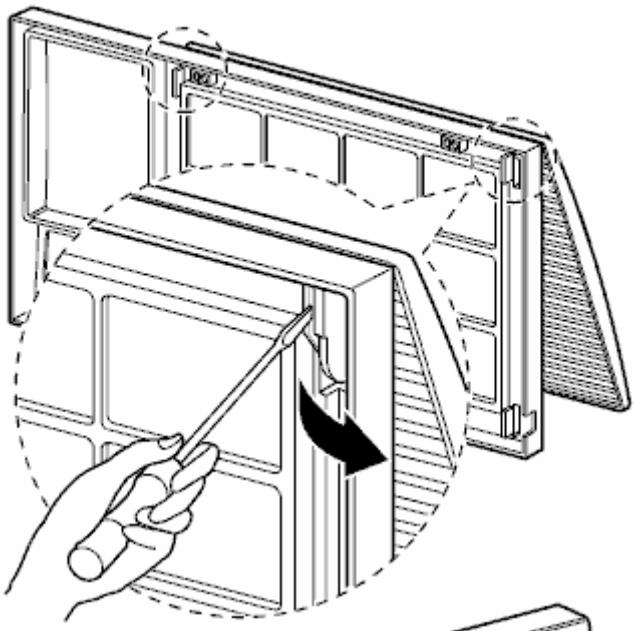




Utilisation d'une grille d'entrée réversible (Certains modèles)

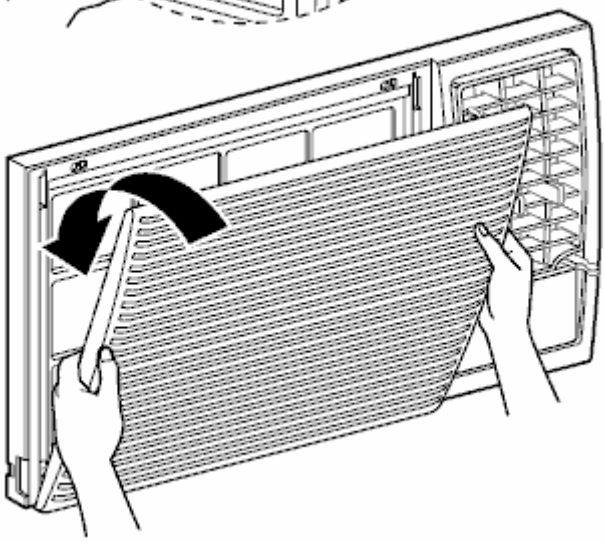
Ouverture de la grille avant par le haut de l'appareil:

- *Démontez la grille d'arrivée d'air par la grille avant. Séparez la pièce articulée en retirant les vis en utilisant un tournevis à tête plate.*
- *Retournez la grille d'arrivée d'air et insérez les crochets dans les orifices inférieurs de la grille avant.*
- *Insérez le filtre.*



Ouverture de la grille avant par le bas de l'appareil:

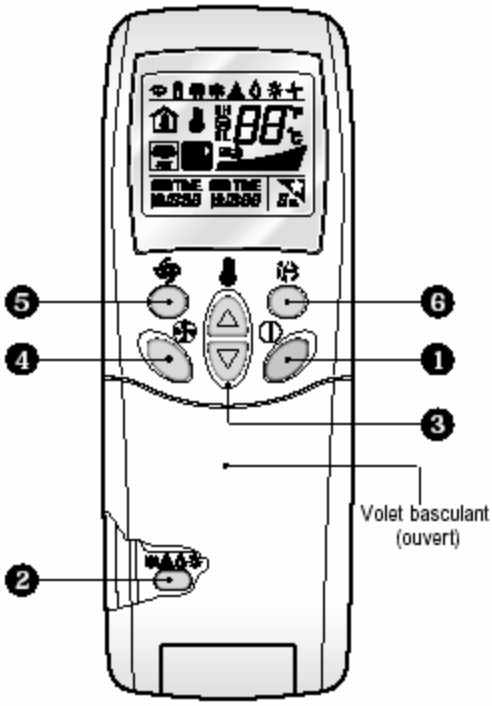
Aucun changement n'est requis si vous souhaitez retirer le filtre par le bas. (Configuré à l'usine)



Problèmes	Causes Possible	Que faire ?
Le système de climatisation ne fonctionne pas du tout	■ Le système de climatisation est débranché ou mal branché	• Vérifiez que la fiche est bien enfoncée dans la prise
	■ Le fusible a sauté/le disjoncteur est enclenché	• Vérifiez la boîte à fusibles/le disjoncteur et remplacez le fusible ou ré enclenchez le disjoncteur
	■ Panne de courant.	• Dans le cas d'une panne de courant, réglez la commande d'alimentation sur OFF. Lorsque le courant est revenu, attendez au moins 3 minutes avant de remettre en marche la climatisation pour éviter la surcharge du compresseur
Le système de climatisation ne refroidit pas	■ Le débit d'air est restreint	• Vérifiez qu'il n'y a pas de rideaux, de volets, de meubles ou tout autre obstacle devant le système de climatisation.
	■ Le THERMOSTAT n'est peut-être pas réglé sur un froid assez fort	• Tournez le bouton sur un réglage supérieur. Le réglage le plus élevé permet un refroidissement maximal.
	■ Le filtre à air est sale.	• Nettoyez le filtre au moins 2 fois par mois. Reportez-vous au chapitre **Entretien** (p.11) de ce guide.
	■ Vous venez juste d'allumer la climatisation.	• Après avoir allumé la climatisation, vous devez patienter un certain temps avant que la climatisation n'ait refroidi la pièce.
	■ L'air froid s'échappe.	• Vérifiez les résistances au sol de générateurs ouverts et les retours d'air froid. • FERMEZ la ventilation de la climatisation
	■ Serpentins de refroidissement gelés	• Voir "de la glace apparaît sur le système de climatisation" ci-dessous
De la glace apparaît sur le système de climatisation.	■ Les serpentins de refroidissement sont gelés.	• De la glace peut bloquer et obstruer la climatisation, l'empêchant ainsi de refroidir correctement la pièce. Réglez le ventilateur sur MED (MOYEN) ou HIGH (FORT) en réglant le thermostat sur 1 ou 2 jusqu'à ce que la glace fonde.

Le système de télécommande

Caractéristiques de la télécommande - volet fermé



1 BOUTON DE MISE EN MARCHE/ARRET
Le groupe se met en marche quand on appuie sur ce bouton et il s'arrête quand on appuie de nouveau sur ce bouton.

2 BOUTON POUR LE CHOIX DU MODE D'UTILISATION
S'utilise pour sélectionner le mode d'utilisation.

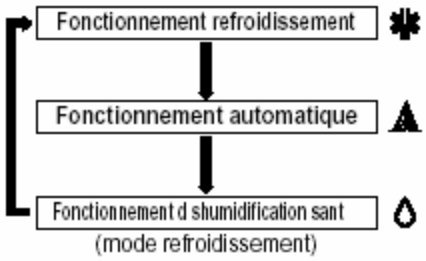
3 BOUTONS REGLAGE TEMPERATURE DE LA PIECE
Utilisé pour sélectionner la température de la pièce.

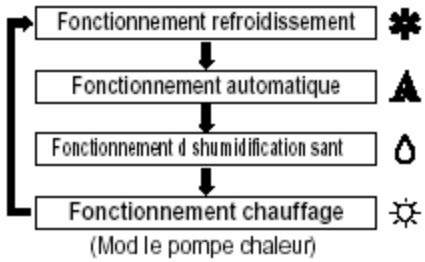
4 SELECTEUR VITESSE VENTILATEUR INTERNE
Utilisé pour sélectionner la vitesse du ventilateur sur quatre vitesses: basse, moyenne, élevée ou CHAOS.

5 REFROIDISSEMENT A JET
Utilisé pour mettre en marche ou arrêter le refroidissement rapide. (Le refroidissement rapide a le ventilateur en fonction à très haute vitesse dans le mode réfrigérant).

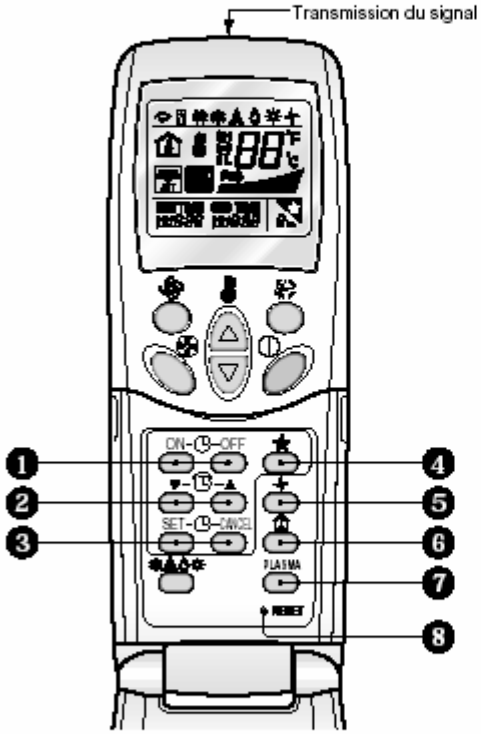
6 BOUTON OSCILLATION CHAOS
Utilisé pour mettre en marche et arrêter le mouvement des fissures de ventilation et pour introduire la direction choisie du flux d'air.

Mode d'utilisation





CARACTERISTIQUES DE LA TELECOMMANDE AVEC LE VOLET OUVERT



1 BOUTONS TEMPORISATEUR ALLUME/ETEINT
Utilisés pour introduire les temps de mise en marche et d'arrêt.

2 BOUTONS DE RÉGLAGE DU TEMPS
Utilisé pour régler les temps de fonctionnement. (voir page 13)

3 BOUTONS DE REGLAGE/EFFAÇAGE TEMPORISATEUR
Utilisés pour introduire les temps de fonctionnement désirés et pour effacer le fonctionnement du temporisateur. (voir page 13)

4 BOUTON MODE AUTOMATIQUE SOMMEIL
Utilisé pour introduire le fonctionnement automatique mode économie. (voir page 13)

5 BOUTON POUR LA CIRCULATION DE L'AIR
S'utilise pour faire circuler l'air de la pièce sans réchauffer ou refroidir. (allume et éteint le ventilateur interne). (voir page 14)

6 BOUTON DE CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE DE LA PIÈCE
S'utilise pour contrôler la température de la pièce.

7 PLASMA(OPTION)
Utilisé pour mettre en marche ou arrêter la fonction purification-plasma. (voir page 12)

8 BOUTON MISE A ZERO
Utilisé avant d'introduire de nouveau le temps ou après avoir remplacé les piles.

4.2 Climatiseurs split-système

Les groupes de condensation sont tous préchargés en fluide frigorigène pour une longueur de liaison donnée (cf. documents fabricant))
Les unités d'évaporation contiennent de base un gaz neutre.
Les liaisons frigorifiques doivent être scellées aux extrémités avant d'être manipulées.

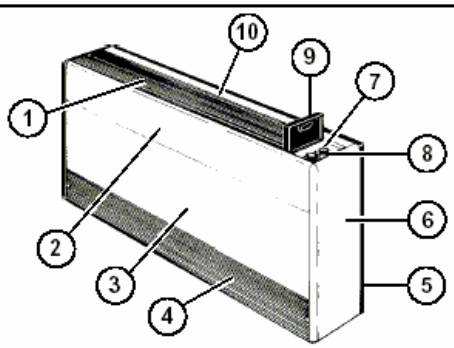
- DESCRIPTION

Climatiseur split console

UNITE INTERIEURE - TAV

1 - Grille de soufflage
2 - Panneau permutable
3 - Façade
4 - Grille d'aspiration
5 - Support arrière
6 - Flanc
7 - Tableau de commande
8 - Boutons de commande
9 - Porte
10 - Panneau fixe

TAV 092 C
TAV 122 C



Matériaux :
Carrosserie en tôle plastifiée.
Grilles métalliques.
Isolation polyéthylène M1.
Echangeur cuivre/aluminium.

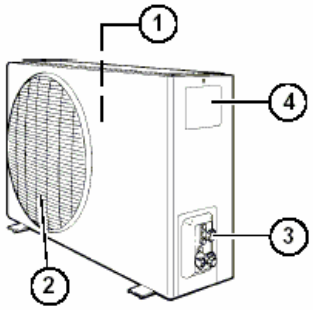
NOTA : Les raccords frigorifiques se trouvent du côté gauche de l'appareil à l'intérieur de la carosserie.

UNITE EXTERIEURE - GRV

GRV 92 L et 122 L : Version basse température. Utilisation jusqu'à -15°C mini / 43°C maxi de température extérieure.

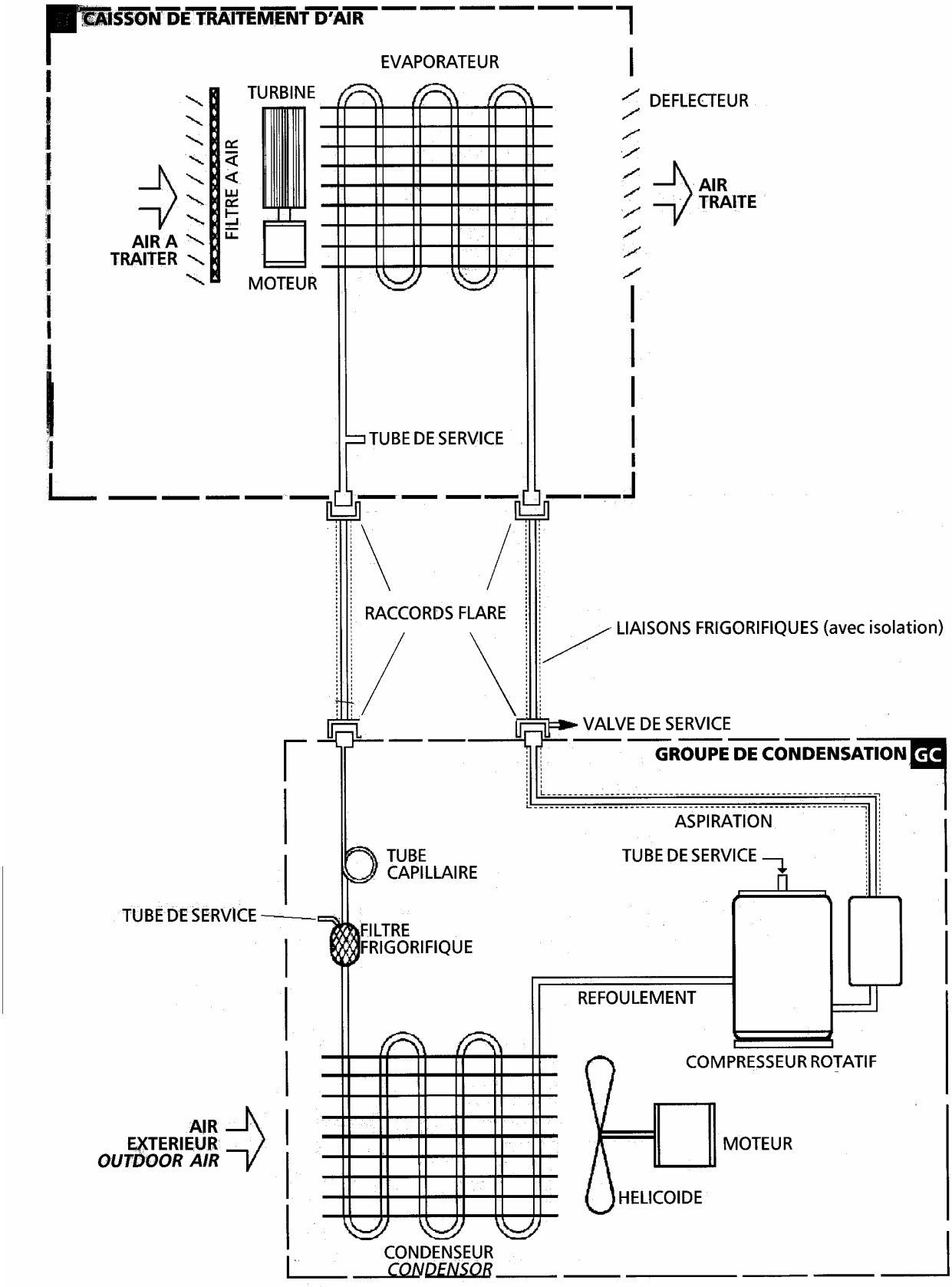
1 - Reprise d'air (aspiration)
2 - Grille de protection ventilateur
3 - Raccordement frigorifique
4 - Raccordement électrique

GRV 92 L
GRV 122 L

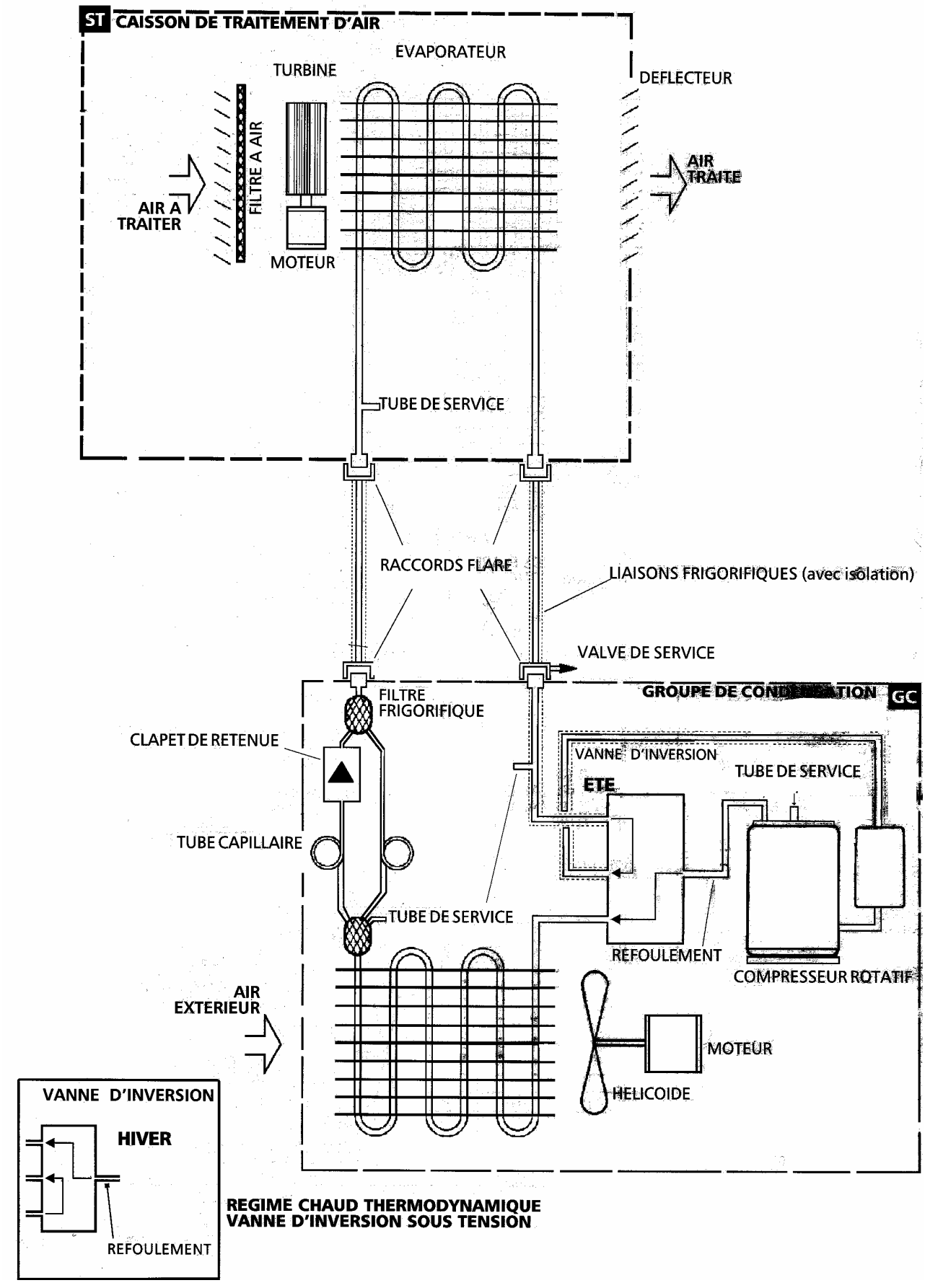


Matériaux :
Carrosserie en tôle peinte.
Grille plastique.
Tuyauterie cuivre.
Echangeur cuivre/aluminium.

modèle froid seul



Cas d'un modèle réversible



REGIME CHAUD THERMODYNAMIQUE
VANNE D'INVERSION SOUS TENSION

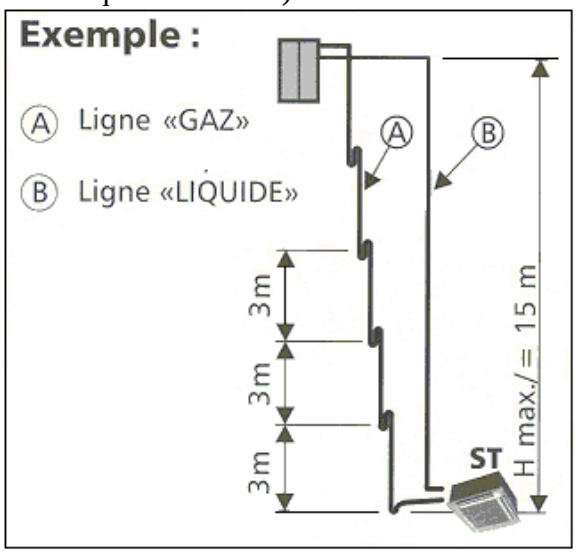
4.2.1 Liaisons frigorifiques et raccordement

⇒ Utiliser des tubes en cuivre de qualité frigorifique dont le diamètre est précisé sur chaque modèle.

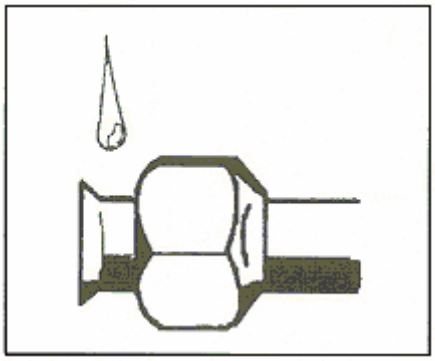
⇒ Les lignes gaz et liquide doivent être isolées avec une épaisseur d'au moins 6 mm

⇒ Le rayon de courbure des coudes ne doit pas excéder 3,5 fois leur diamètre. De plus, éviter de cintrer un tube plus de 3 fois au même endroit. Les liaisons frigorifiques ne doivent pas comporter plus de 12 coudes sur toute la ligne.

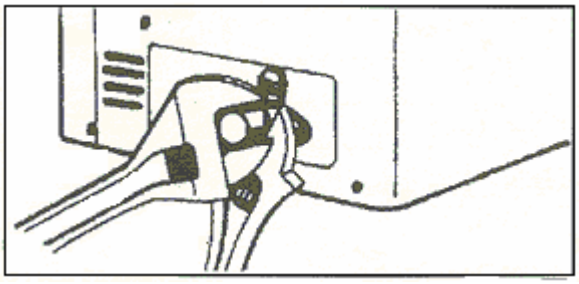
⇒ Dans le cas où le groupe de condensation est situé à une hauteur supérieure à 8 m par rapport à l'unité intérieure, effectuer impérativement des siphons tous les 3 rn sur la ligne de retour gaz (comme indiqué ci-dessous).



⇒ Pour obtenir une étanchéité parfaite, il est fortement conseillé d'utiliser de l'huile frigorifique sur les raccords flare :



⇒ Lors du serrage, il est indispensable d'utiliser une contre clef :

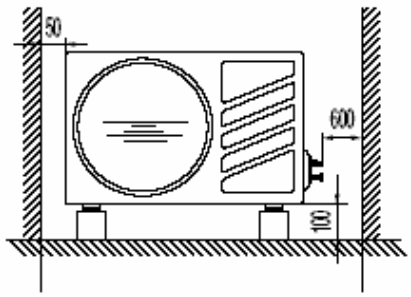


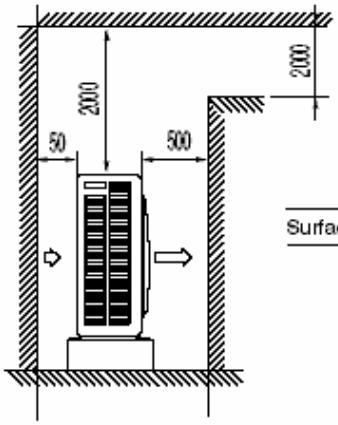
⇒ Les valeurs du couple de serrage se trouvent dans le tableau ci-dessous :

∅ des tubes	**Couple de serrage**
Tube 1/4"	15-20 Nrn
Tube 3/8"	30-35 Nm
Tube 1/2"	50-54 Nm
Tube 5/8"	70-75 Nm
Tube 3/4"	80-85 Nm
Tube 7/8"	90-95 Nm

Instructions de montage

A

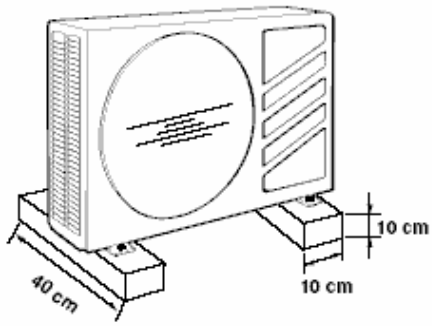




UNITE EXTERIEUR

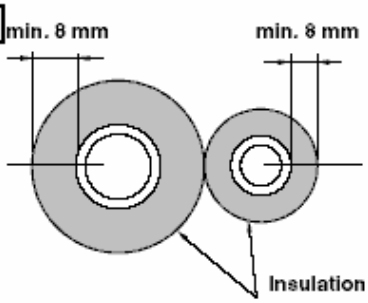
Surface minimum de fonctionnement et d'entretien.

B



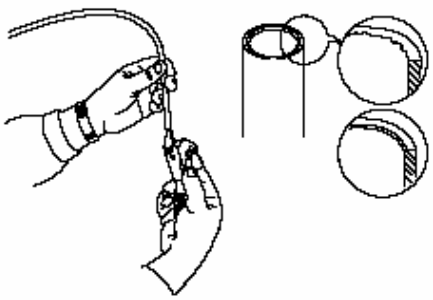
Mettre l'unité extérieure sur une base solide dégagée du sol et la fixer à l'aide de 4 tire-fond.

C



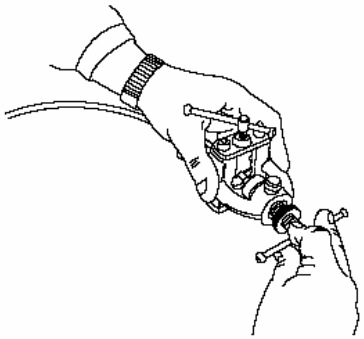
Utiliser du tube en cuivre isolé. Couper à une longueur de 30-50 cm. en plus de la distance entre les unités.

D



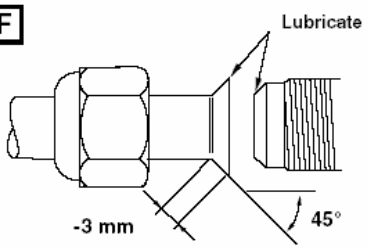
Ebavurer les estrémités du tube, en le tenant vers le bas pour éviter l'introduction de saletés à l'intérieur.

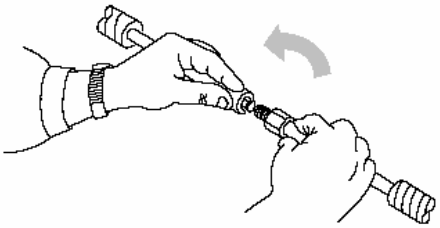
E



Evaser les bouts des tubes, en se rappelant d'introduire les écrous enlevés des unités.

F

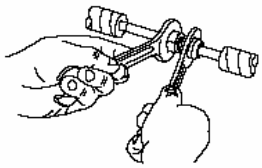




F Un bon évasement doit avoir les caractéristiques suivantes:
- surface intérieure lisse et polie
- bord extérieur uniforme et lisse
- évasement conique ayant une longueur uniforme.

Huiler avec de l'huile antigel les surfaces de contact et ensuite visser à la main.

G



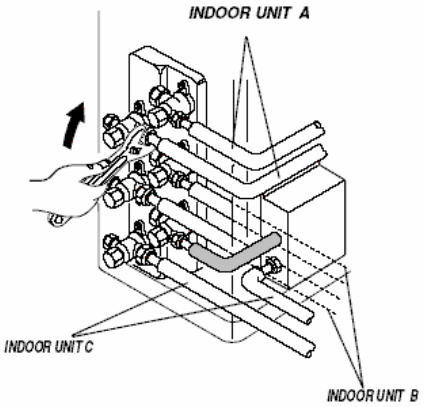
Serrer les connexions à l'aide d'une clé fixe et d'une clé dynamométrique; respecter les couples de serrage.

TUBE DIA.	TIGHTENING TORQUE
6,35 mm (1/4")	Approx. 150 – 200 kgcm (15 - 20 Nm)
9,52 mm (3/8")	Approx. 350 – 400 kgcm (30 - 40 Nm)
12,7 mm (1/2")	Approx. 500 – 550 kgcm (50 - 55 Nm)

5

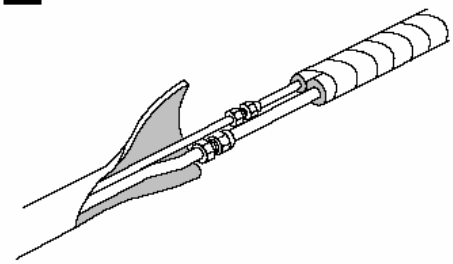
A

SYSTEME MULTI-SPLIT 3 UNITES



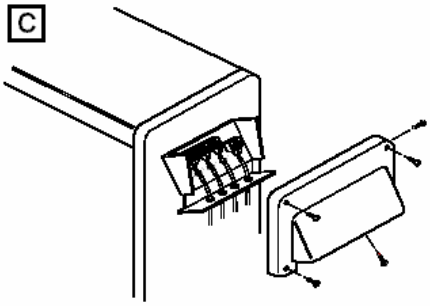
Connecter les tubes à l'unité extérieure selon la figure. Avec la clé dynamométrique serrer les jointages. Observer les valeurs du moment de torsion indiquées sur le tableau.

B



Isoler soigneusement les tubes en laissant libres les jonctions pour l'essai d'etanchéité.

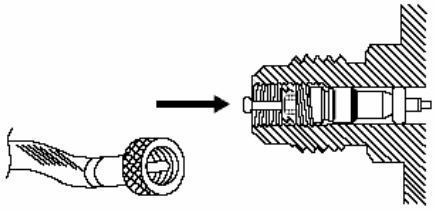
C



Enlever la petite porte et ensuite brancher les fils électriques de puissance et de connexion aux unités intérieures.

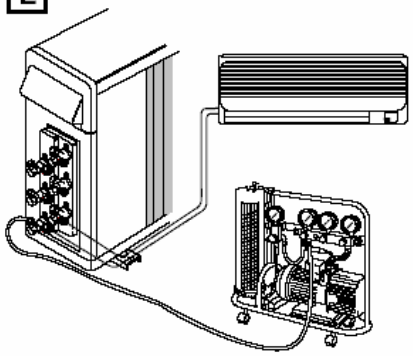
6

D



La vanne de service de l'unité extérieure avec laquelle on peut se connecter pour vider le circuit frigorifique, rajouter du liquide caloporteur et mesurer la pression d'exercise, est du type "Schrader". Utilisez un racordement pompe à vide du type épingle.

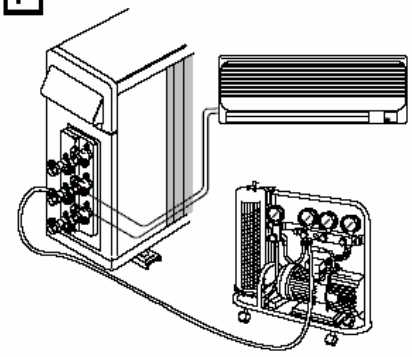
E



Purger l'air de l'unité intérieure et des tubes de raccordement: l'air ou l'humidité dans le circuit frigorifique provoquent des effets nuisables au système. Relier la pompe à vide à la vanne de basse pression du circuit "C".
Faire démarrer la pompe à vide pendant le temps conseillé dans le tableau (vide de 10 m Hg absolus).
Fermer le bouton de basse pression du groupe manométrique, ensuite arrêter la pompe à vide.

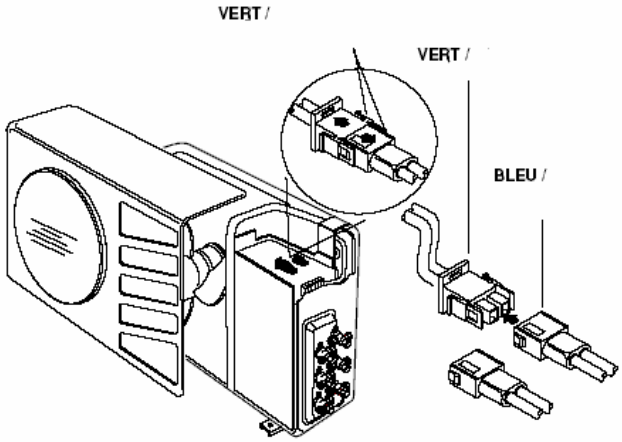
CAPACITE POMPE A VIDE 100 ℓ/h		
Longueur tubes:	*moins de 10 m*	10 min. ou plus
Longueur tubes:	plus de 10 m	15 min. ou plus

F



Répéter les opérations du vide en se connectant à la vanne de basse pression du circuit "B" et ensuite du circuit "A".

G

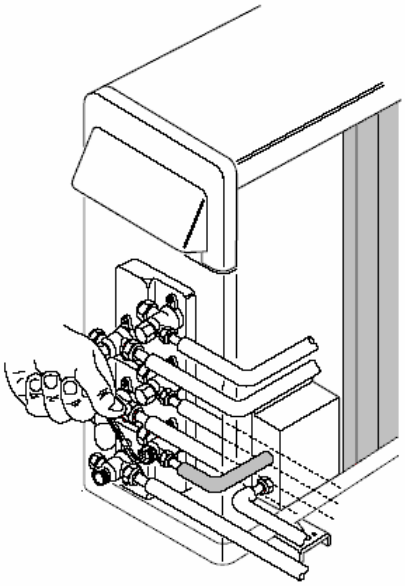


DANGER

S'assurer que le climatiseur soit éteint et que l'interrupteur principal d'alimentation soit commuté sur OFF (éteint) avant d'ouvrir l'unité extérieure.

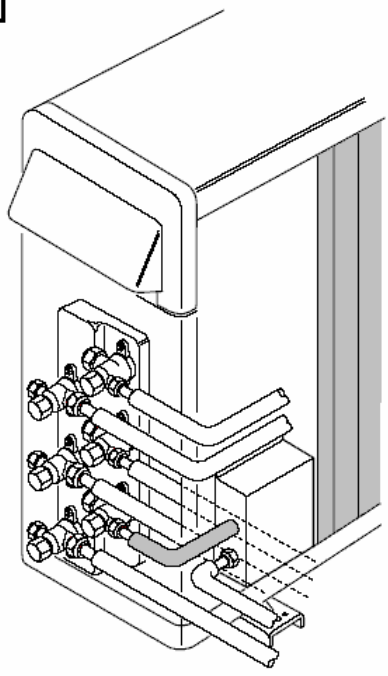
Enlever le panneau frontal de l'unité extérieure et agir sur les connecteurs verts et bleus selon la figure.
Donner la tension au système pour ouvrir les vannes hélicoidales de l'unité extérieure.

H



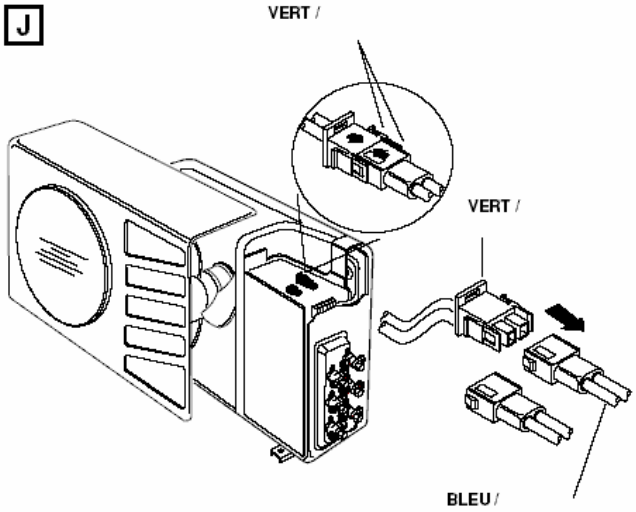
Avec la clé héxagonale livrée ouvrir les vannes du petit tube des trois circuits (circuit A, B et C) pendant 10 secondes.
Vérifier l'étanchéité de tous les circuits au moyen de savon liquide.

I



Ouvrir complètement toutes les vannes de service (dans le sens contraire aux aiguilles d'une montre). Monter à nouveau les capuchons et l'écrou.Serrer avec un moment de torsion de 200 kg/cm.

J

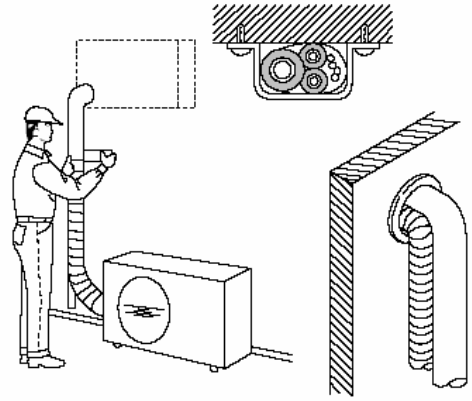


DANGER

S'assurer que le climatiseur soit éteint et que l'interrupteur principal d'alimentation soit commuté sur OFF (éteint) avant d'ouvrir l'unité extérieure.

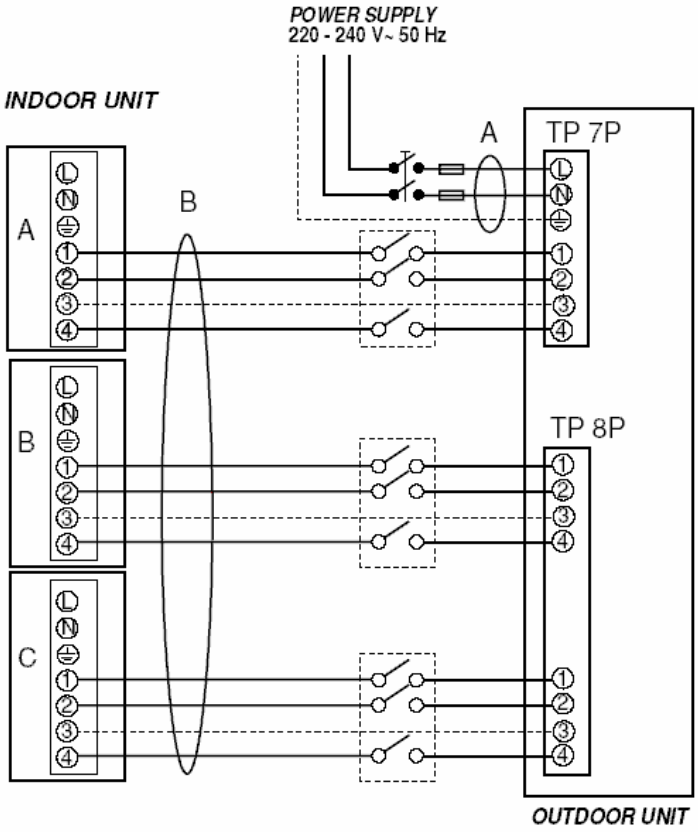
Enlever la tension au système, replacer les connecteurs verts et bleus de l'unité extérieure selon la figure.
Replacer le panneau frontal de l'unité extérieure.

K



Compléter l'isolation, protéger avec des rubans, fixer et appuyer sur de brides; si nécessaire, cacheter le trou de passage dans le mur.

SYSTEME MULTI-SPLIT 3 UNITES



FUSIBLE RETARDE

220-240 V~ 50Hz

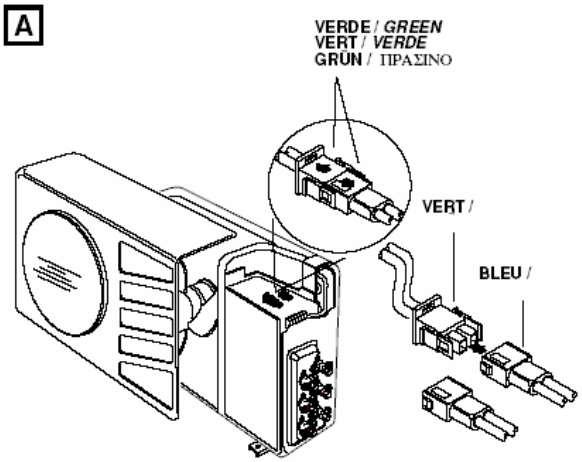
Le dispositif de protection et de sectionnement de la ligne (interrupteur général) doit être en conformité avec les réglements en vigueur, avec une distance minimum d'ouverture des contacts de 3 mm.

• SYSTEME MULTI-SPLIT 3 UNITES

PUMP DOWN

Pump down signifie récupérer tout le gaz réfrigérant dans l'unité extérieure sans perdre la charge du système. Il sert quand on doit déplacer le climatiseur, et pour les interventions de réparation au circuite frigorifique.

A

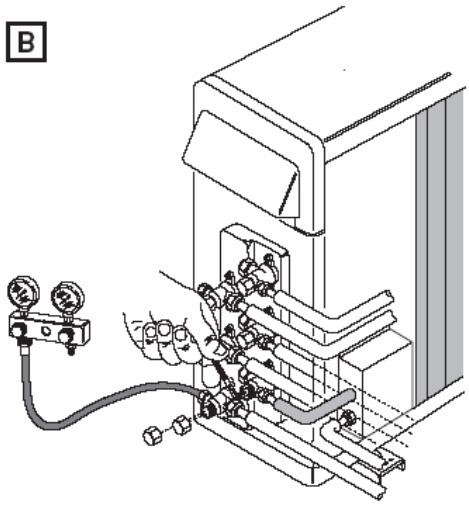


DANGER

S'assurer que le climatiseur soit éteint et que l'interrupteur principal d'alimentation soit commuté sur OFF (éteint) avant d'ouvrir l'unité extérieure.

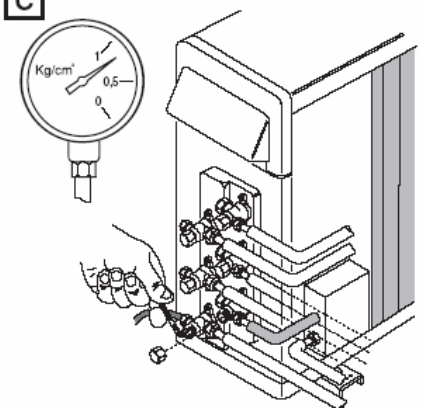
Enlever le panneau frontal de l'unité extérieure et agir sur les connecteurs verts et bleus selon la figure.
Donner tension au système pour ouvrir les deux vannes hélicoidales de l'unité extérieure.

B



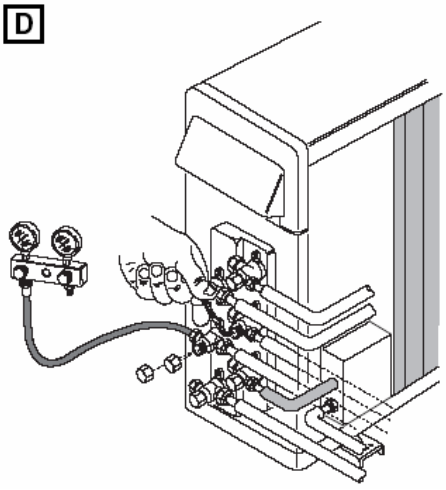
Relier un groupe manométrique à la vanne de basse pression, l'ouvrir partiellement (1/4 de tour). Purger l'air du manomètre. Fermer complètement la vanne de haute pression.

C



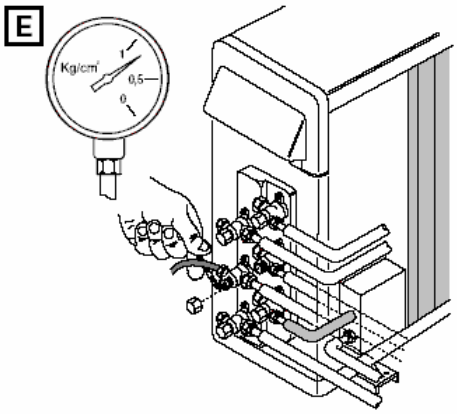
Faire démarrer le climatiseur en mode de refroidissement. Quand la pression lue sur le manomètre descend à une valeur entre 1 et 0,5 Kg/cm2, fermer complètement la vanne de basse pression et éteindre le climatiseur.
Poner en marcha el acondicionador en enfriamiento.

D



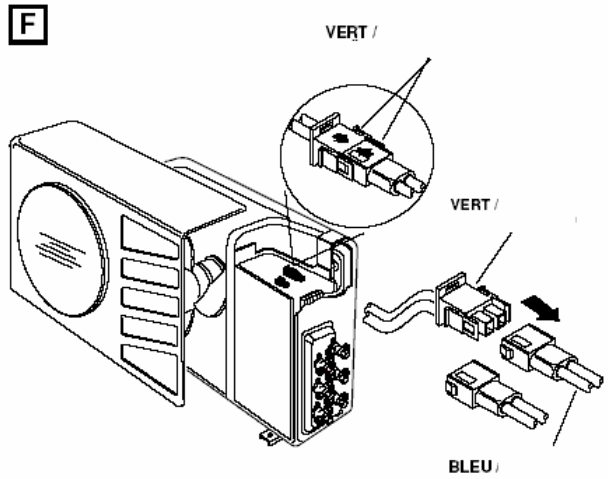
Relier un groupe manométrique à la vanne de basse pression du circuit B. L'ouvrir partiellement (1/4 de tour). Purger l'air du manomètre. Fermer complètement la vanne de haute pression du circuit B et A.

E



Faire démarrer le climatiseur en mode de refroidissement. Quand la pression lue sur le manomètre descend à une valeur entre 1 et 0,5 Kg/cm2, fermer complètement la vanne de basse pression et éteindre le climatiseur.
Poner en marcha el acondicionador en enfriamiento.

F



DANGER

S'assurer que le climatiseur soit éteint et que l'interrupteur principal d'alimentation soit commuté sur OFF (éteint) avant d'ouvrir l'unité extérieure.

Enlever le groupe manométrique. A ce moment l'operation de PUMP DOWN est achevée, car tout le gaz réfrigerant se trouve dans l'unité extérieure.
Enlever la tension au système, replacer les connecteurs verts et bleus. Replacer le panneau frontal de l'unité extérieure et visser les capuchons des vannes.

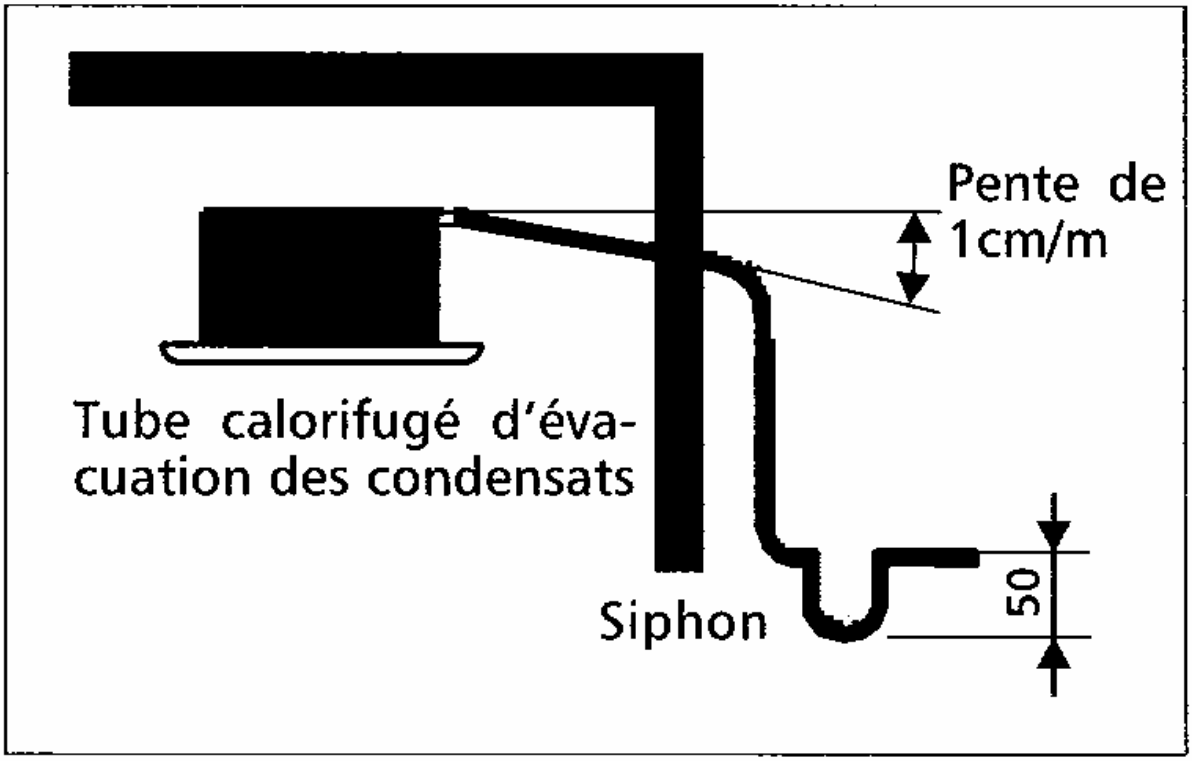
4 .2.3 Evacuation des condensats

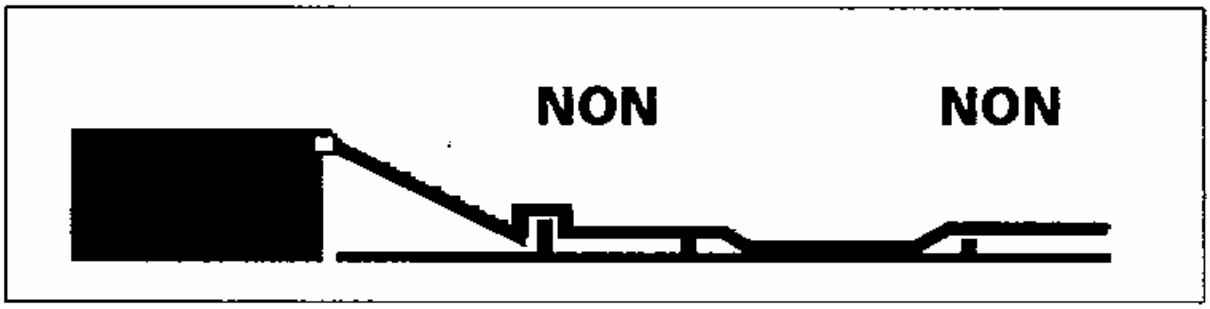
L'évacuation des condensats doit se faire par gravité avec une pente négative sur toute la ligne. Si aucune autre solution n'est envisageable, installer une pompe auxiliaire de condensats (non fournie) mais nécessaire dans certains cas pour relever ceux-ci à une hauteur adaptée au site.

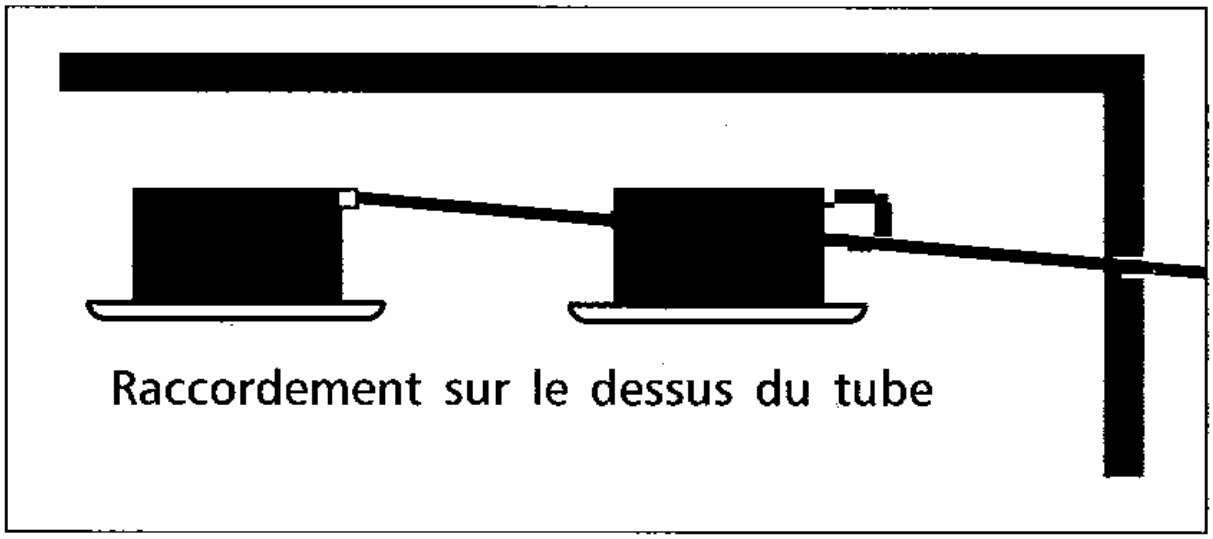
La cassette AIRWELL est dotée d'une pompe d'évacuation des condensats permettant de refouler ceux- ci jusqu'à la partie supérieure de l'unité. De fortes précautions sont à prendre concernant le cheminement des raccordements pour garantir une évacuation dans de bonnes conditions.

Dans tous les cas de figure, il est impératif d'effectuer un contrôle régulier de l'évacuation correcte des condensats.

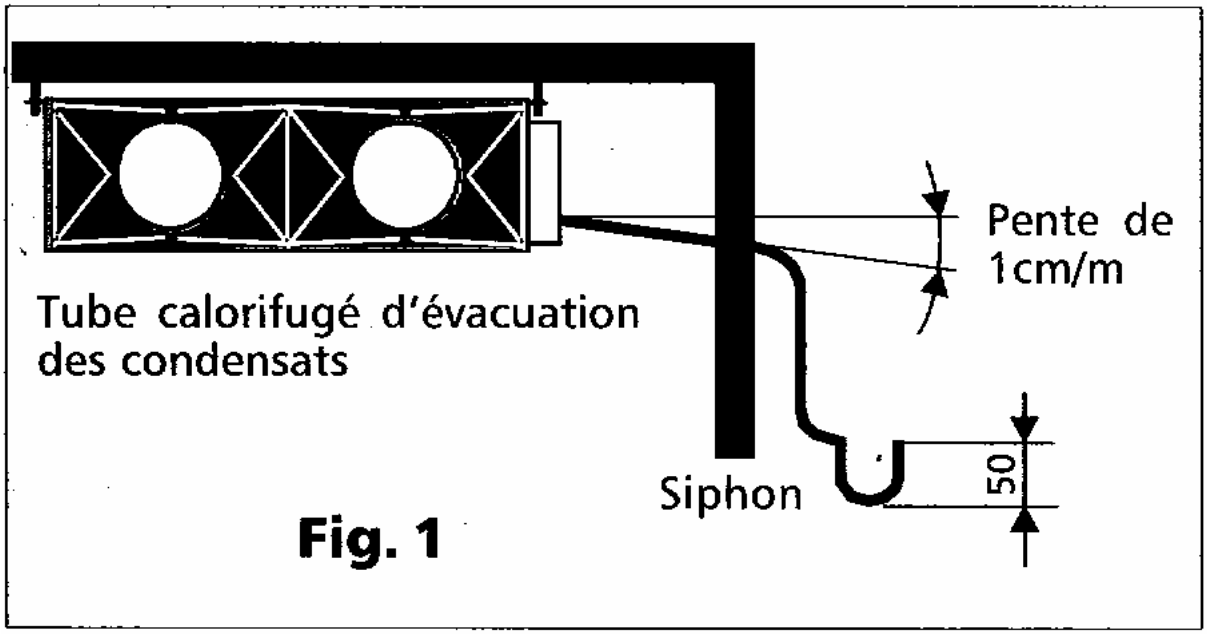
Exemple des cassettes

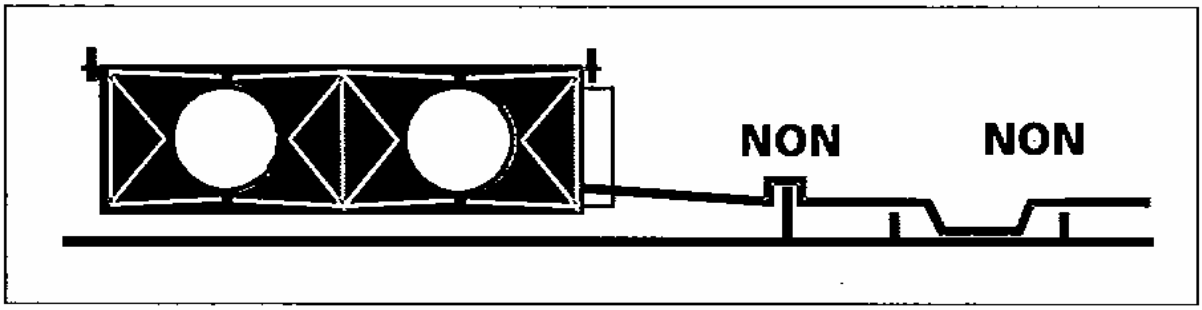






Exemple des Gainables



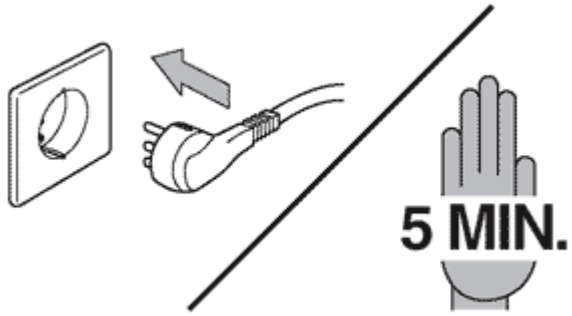


Pour éviter la condensation sur le tube d'évacuation des condensats, celui-ci doit être soigneusement isolé.

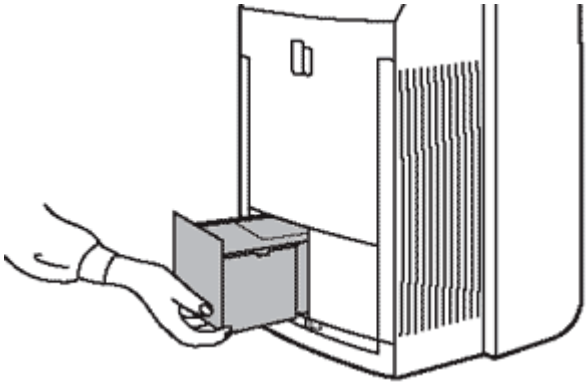
D'autre part, penser à effectuer un siphon sur cette même évacuation comme indiqué ci-dessus (fig. 1).

4.3 Conseils d'installation d'un climatiseur mobile / mobile-split

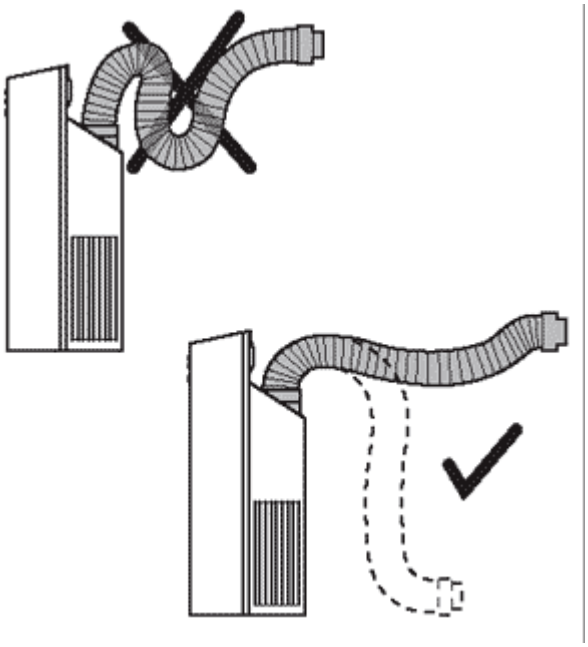
Voici quelques conseils généraux qui vous serviront de base dans tous les cas, lire attentivement le "manuel d'utilisation" livré avec chaque appareil.



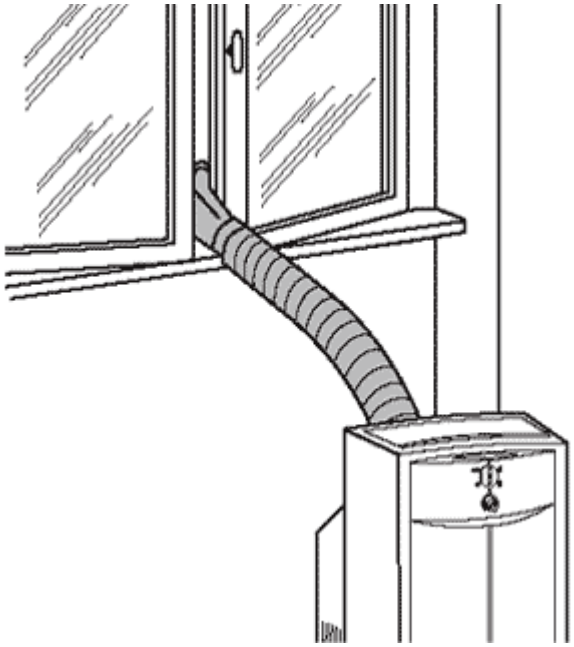
Avant de déplacer ou nettoyer le climatiseur, débrancher la prise de courant. Pour préserver votre climatiseur, laisser le reposer 5 mn entre chaque arrêt/redémarrage.



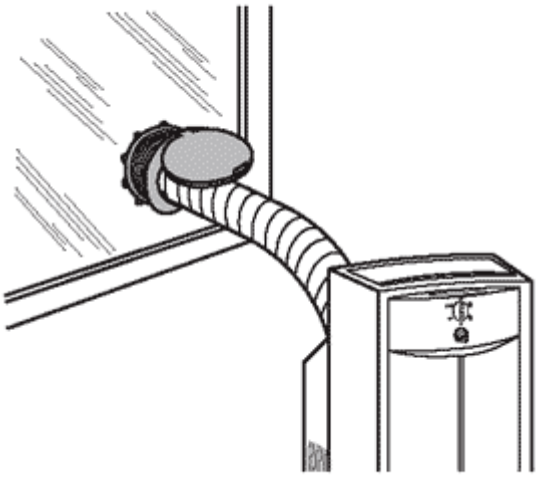
Vérifiez bien que le bac de récupération des condensats est vide et bien placé avant de mettre votre climatiseur en route.



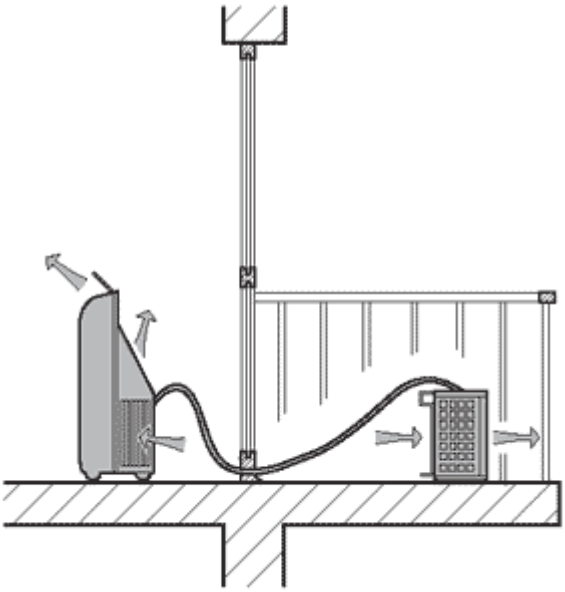
Evitez de trop plier la gaine d'évacuation d'air.



Evitez au maximum l'apport d'air chaud de l'extérieur



L'évacuation d'air à travers une vitre ou une porte est plus efficace.



pour les mobiles Split, faites attention à ce que l'unité extérieure soit bien dégagée.

IV. PROCEDURE DE MISE EN ROUTE

1 Contrôles préliminaires

CONTROLES ÉLECTRIQUES
Les vérifications suivantes doivent être effectuées entre autre avant la mise en service de l'installation.

Connections électriques :

- ⇒ Vérifier l'état de(s) protection(s) électrique(s).
- ⇒ Vérifier que la plage d'alimentation du secteur est conforme à celle indiquée dans les notices.
- ⇒ Vérifier le serrage des raccordements électriques.
- ⇒ Vérifier le raccordement à la terre.
- ⇒ Vérifier le raccordement des câbles sur la carte électronique (faisceau, récepteur, etc.).
- ⇒ Vérifier l'état des piles de la télécommande infra- rouge.

CONTROLES HYDRAULIQUES

- ⇒ Vérifier le bon écoulement de l'eau condensée en versant de l'eau dans le bac du groupe intérieur et éventuellement dans le bac extérieur (pour les modèles réversibles).

CONTROLES AERAULIQUES

- ⇒ Vérifier l'état de propreté des échangeurs et des filtres (nettoyage si besoin).
- ⇒ Vérifier que la turbine du groupe intérieur et du groupe extérieur tournent librement à la main.

Raccordement des sondes :

- ⇒ Vérifier que les sondes IN, ROOM et OUT sont connectées sur la carte électronique
- ⇒ Vérifier que la sonde OUT est raccordée vers le groupe de condensation séparément du câble d'alimentation (pour éviter l'effet de parasitage).
- ⇒ Dans le cas ou la sonde extérieure ne doit pas être raccordée, il est impératif de la remplacer sur l'unité intérieure par une résistance de :
  - o 10 kQ pour la carte électronique 10V3
  - o de 4,7 kQ pour la carte électronique 10V4.

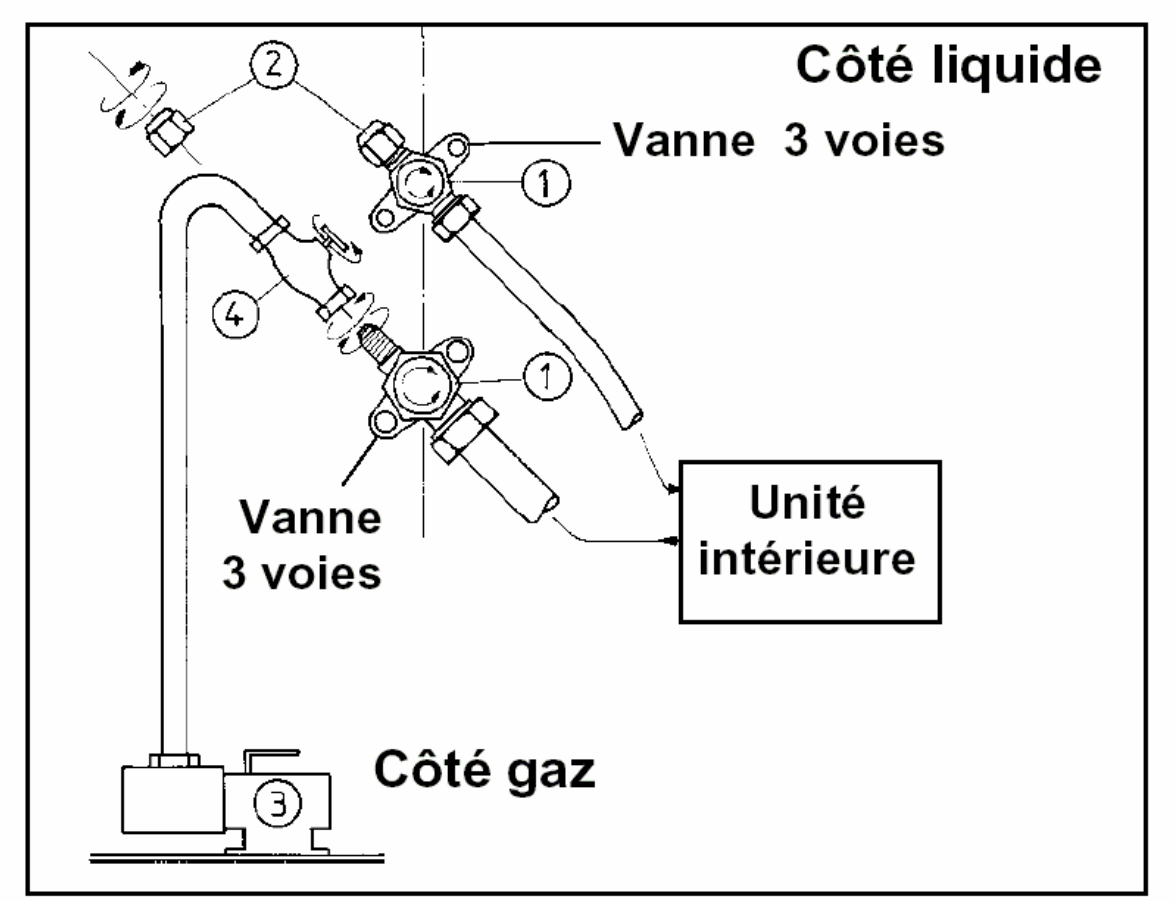
L'ensemble de ces opérations doit être répertorié dans un **RAPPORT DE MISE EN SERVICE** dans lequel sont mentionnés tous les contrôles effectués sur site (exemple de modèle page 64).

2. Mise en service

- ⇒ Lorsque les raccordements sont effectués, il est fortement recommandé de contrôler l'étanchéité du circuit. Introduire une quantité de fluide frigorigène jusqu'à atteindre une pression de 0,3 bar puis introduire de l'azote sous une pression de 1 0 bars environ. Cette pression est en général suffisante pour mettre en évidence la présence de fuites grâce à l'utilisation d'un système de détection.

- ⇒ Connecter la pompe à vide sur la valve Schraeder de l'unité extérieure. Tirer au vide l'installation jusqu'à atteindre une pression avoisinant - 1 bar (lu sur le manomètre).
  Cette opération est très importante car au cours du raccordement des liaisons frigorifiques, l'air et donc l'humidité ont pu être admis dans le circuit. Le fait de tirer au vide l'installation permet donc d'éliminer ces traces d'humidité qui pourraient être responsables de la

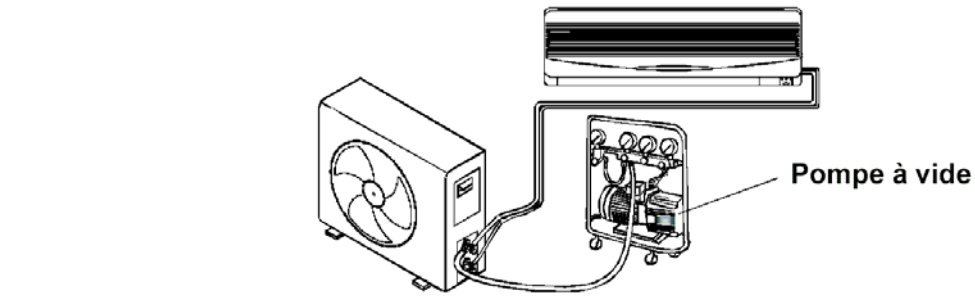
formation d'acide et de la détérioration prématurée du compresseur. D'autre part la présence d'humidité peut aussi provoquer l'obturation au niveau du capillaire.
Une fois le vide atteint, arrêter la pompe et contrôler que la pression indiquée reste constante dans le circuit au bout de 15 minutes.

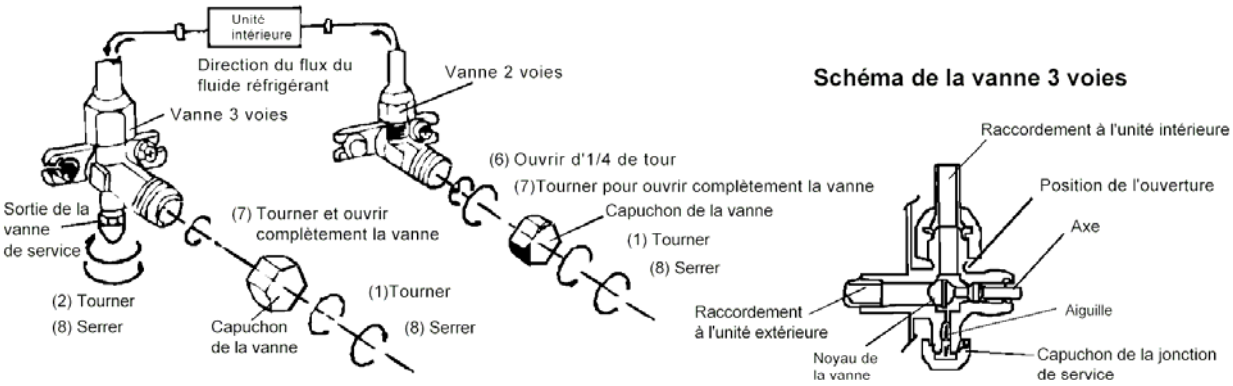


⇒ Ouvrir avec précaution les raccords flares avec une clef hexagonale pour faire communiquer les 2 parties de l'installation.

⇒ Si nécessaire, effectuer un appoint de charge en fonction de la distance entre les unités intérieures et extérieures, voir le tableau des pertes de charge en fonction des longueurs (page 31 § 7-2 et page 32 §7-3).

Note -
Un deuxième contrôle d'étanchéité peut-être effectué après la charge de l'installation.





COMMENT PURGER L'AIR

Comment purger l'air des tuyaux :

1) Dévisser et enlever les capuchons des vannes deux et trois voies.
2) Dévisser et enlever le capuchon de la vanne de service.
3) Brancher le tuyau flexible de la pompe à vide à la vanne de service.
4) Démarrer la pompe à vide jusqu'à atteindre la valeur absolue de 10 mm Hg en dépression.
5) Avec la pompe à vide encore en fonction, fermer la poignée de basse pression de la pompe à vide. Ensuite, arrêter la pompe à vide.
6) Ouvrir la vanne deux voies d'un quart de tour, puis la refermer après dix secondes. Vérifier l'étanchéité de tous les joints en utilisant un savon liquide ou un détecteur électronique de fuites.
7) Tourner la tige des vannes deux voies et 3 voies pour ouvrir complètement les vannes. Débrancher le tube flexible de la pompe à vide.
8) Remettre et resserrer tous les capuchons des vannes.

Note :

- Lire cette notice avant d'installer et d'utiliser l'appareil.
- Vérifier que l'air n'entre pas dans l'installation frigorifique et qu'il n'y a pas de fuites de fluide frigorigène quand on déplace le climatiseur.
- Exécuter un cycle d'essai après l'installation du climatiseur et enregistrer les informations de fonctionnement.

- Les fusibles utilisés dans l'unité intérieure de commande pour les modèles 9000, 12000 BTU est 5ΩT avec une classification 2,5A, T, 250V.
- L'utilisateur devra munir l'unité intérieure d'un fusible adapté au courant maximum d'alimentation ou utiliser à sa place un autre dispositif de protection contre les surtensions.

.3. Appoint de charge en fluide frigorigène sur les Splits

Dans le cas où la précharge contenue dans le groupe de condensation est insuffisante par rapport aux longueurs de liaisons frigorifiques, il est nécessaire d'effectuer un appoint de charge.
Ces appoints sont variables suivant le type d'appareil installé. Ils sont à effectuer dans les «règles de l'art» après tirage au vide.

V. ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES SYSTEMES

Pour garantir le bon fonctionnement d'une installation et sa longévité, il est impératif d'effectuer régulièrement des opérations de maintenance aussi bien au niveau électrique, frigorifique et mécanique.

L'ensemble de ces opérations est énuméré ci-dessous :

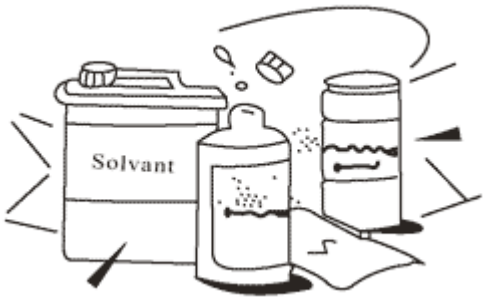
- ⇒ Contrôler le serrage des câbles électriques sur les borniers.
- ⇒ Vérifier la propreté des connections sur la cloche du compresseur.
- ⇒ Contrôler les connexions des sondes sur la carte.
- ⇒ Vérifier que le contact des sondes sur les échangeurs est parfait, si tel n'était pas le cas, ne pas hésiter à ajouter de la pâte contact pour permettre une lecture plus précise de la température.
- ⇒ Effectuer un contrôle de l'évacuation correcte des condensats en faisant couler de l'eau dans le bac. Si elle est présente, vérifier le bon fonctionnement de la pompe d'évacuation des condensats.
- ⇒ Vérifier l'état des filtres, les nettoyer ou les changer si nécessaire.
- ⇒ Vérifier la propreté des échangeurs.
- ⇒ Contrôler les valeurs des températures et des pressions sur le circuit frigorifique en fonction des conditions ambiantes.
- ⇒ Effectuer un traitement préventif des points d'oxydation sur les parties des unités intérieures et extérieures.
- ⇒ Vérifier que le tubing interne au groupe ne générera pas de vibration ni de frottement sur une quelconque surface.

Lors d'une opération de maintenance, toute une série de mesures doivent être mentionnées sur un rapport qui permettra d'effectuer un suivi de l'installation.
Ce rapport peut aussi bien servir pour une mise en service que pour une opération de maintenance en sachant que les vérifications à effectuer sont souvent similaires.
Cette liste n'est pas exhaustive, d'autres contrôles peuvent-être effectués en fonction de l'environnement et des conditions de fonctionnement de l'appareil.

Nota
L'intervention sur une installation suppose de prendre des précautions particulières et doit suivre une procédure en accord avec la législation en vigueur sur le site.
Un exemplaire de type de rapport vous est proposé (voir page suivante).

SPLIT-SYSTEM : Entretien

a) Mural



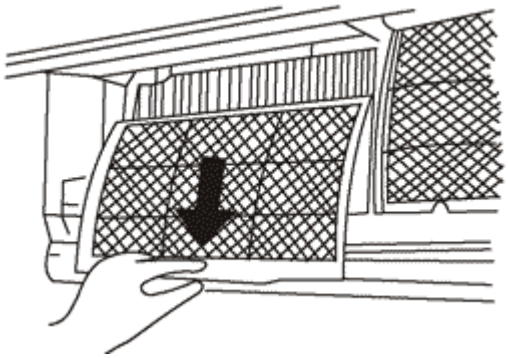
Pour assurer un fonctionnement sain de votre climatiseur, il est nécessaire de procéder à un entretien régulier.

IMPORTANT: avant tout entretien, vous devez débranche l'alimentation secteur de votre climatiseur.

Pour nettoyer l'unité intérieure, ne pas utiliser de solvants ou détachants ménager. Un nettoyage régulier de la carrosserie de l'unité intérieure avec un chiffon sec ou avec un chiffon ou une éponge humide si elle est très sale est suffisant pour maintenir son aspect.

Un nettoyage très régulier (tous les 15 jours) du filtre à air évite une accumulation de poussières et particules qui altèrent le rendement et les qualités d'hygiène de l'air brassé par l'unité intérieure.

La plupart des modèles s'ouvrent sur leur face avant pour laisser l'accès aux filtres.



Les filtres à air classiques piègent les macro-particules et poussières dans leurs fibres. Ils sont très facilement lavables à l'eau savonneuse ou au lave-vaisselle et doivent être soigneusement rincés et séchés avant de les remettre en place.
Certains modèles disposent en plus de filtres piégeant les microparticules et même les odeurs (filtres à charbon actif).
Le remplacement de ces filtres est indiqué et préconisé par le fabricant dans le manuel d'utilisation du climatiseur

b) Casette

Unité interne

Grille, boîtier et télécommande

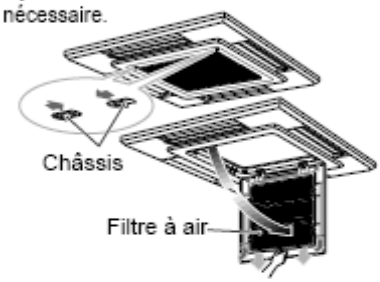
❒ Éteignez le système avant le nettoyage. Pour nettoyer, frottez avec un chiffon souple et sec. N'utilisez pas d'eau de Javel ou de produits abrasifs.

REMARQUE

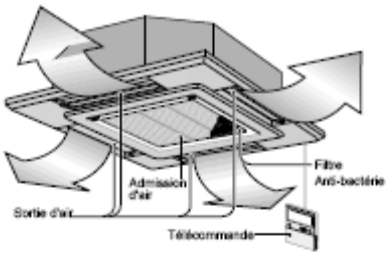
Le câble d'alimentation doit être débranché avant de nettoyer l'unité interne.

Filtres à air

Les filtres à air derrière la grille avant devraient être contrôlés et nettoyés une fois toutes les 2 semaines ou plus souvent si nécessaire.



■ N'utilisez jamais les produits suivants :
- De l'eau plus chaude de 40°C. Elle pourrait provoquer des déformations et/ou des décolorations.
- Des substances volatiles. Elles pourraient endommager les surfaces du climatiseur.



1 Enlevez les filtres à air
■ Tenez la languette et tirez délicatement vers l'avant pour enlever le filtre.

ATTENTION: Quand le filtre à air a été enlevé, ne touchez pas les pièces métalliques de l'unité interne.

Elles pourraient vous blesser.

2 **Nettoyez le filtre à air en utilisant un aspirateur ou lavez-le avec de l'eau**
■ S'il est très sale, lavez-le avec un détergent neutre dans de l'eau tiède.
■ Si vous utilisez de l'eau chaude (50°C ou plus), il pourrait se déformer.

3 **Après l'avoir lavé avec de l'eau, séchez-le bien à l'ombre.**
■ N'exposez pas le filtre à air à la lumière solaire directe ou à la chaleur d'un feu pour le sécher.

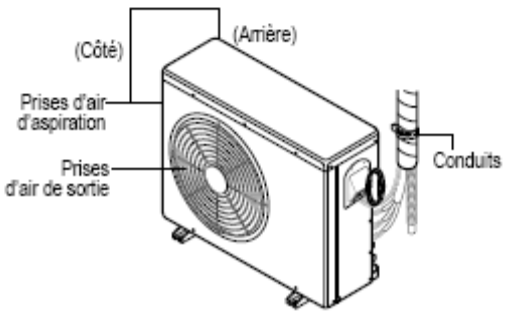
4 **Installez le filtre à air**

Unité externe

Les bobines de l'échangeur de chaleur et les panel vents de l'unité externe doivent être contrôlés régulièrement. S'il est bouché par de la saleté ou de la suie, l'échangeur de chaleur et panel vents doivent être nettoyés professionnellement à la vapeur.

REMARQUE

Des bobines sales ou bouchées réduisent l'efficacité de fonctionnement du système et causent des coûts élevés de fonctionnement.



RAPPORT DE MISE EN SERVICE		RAPPORT DE VISITE TECHNIQUE	
SITE			
DOSSIER :		DATE :	
CLIENT / INSTALLATEUR :			
ADRESSE :			
APPAREIL			
GAMME D'APPAREIL :			
TYPE D'APPAREIL :	Unité intérieure :	N° SERIE:	
	Unité extérieure :	N° SERIE:	
VERIFICATION DE L'ETAT DE L'INSTALLATION			
VENTILATION:	Propreté des filtres à air		
	Etat de l'evaporateur		
	Etat du condenseur		
	Vérification courroie		
	Contrôle vitesses ou sens rotation		
CIRCUIT FRIGORIFIQUE	Long-Ø liaisons/Dénivellé		
	Isolation tuyauteries		
	Contrôle étanchéité		
	Contrôle niveau d'huile		
ELECTRICITE	Resserage des connections		
	Aspect des faisceaux electriques		
	Contrôle de la mise à la Terre		
HYDRAULIQUE	Contrôle étanchéité		
	Contrôle du circulateur		
CONDENSATS			
COMMENTAIRES			
STATION SAV :		Temps passé :	
TECHNICIEN :		Visa	

ESSAIS

Compresseur				
	CIRCUIT N°		CIRCUIT N°	
	ETE	HIVER	ETE	HIVER
T°extérieure TSE (°C)				
THE				
T°intérieure TSI (°C)				
THI				
T°entrée eau (°C)				
T°sortie eau (°C)				
DT eau (°K)				
PARAMETRES FRIGORIFIQUES				
BP (Bar/°C)				
HP (Bar/°C)				
T°aspiration (°C)				
T° sortie condenseur (°C)				
T°refoulement (°C)				
Surchauffe (°C)				
Sous refroidissement (°C)				
PARAMETRES ELECTRIQUES				
Tension (V)				
Intensité cps (A)				
INTENSITE TOTALE (A)				
CONTROLE DES SECURITES (1)				
BP				
HP				
CHAUFFAGE AUTO/MANUEL				
DIFFERENCIEL EAU				
AUTRES				
COMMENTAIRES / REMARQUES				

(1) Si possible indiquer les valeurs d'enclenchement

Module 22: CLIMATISEURS INDIVIDUELS GUIDE DES TRAVAUX PRATIQUES

Selon les conditions (thème, matériel, effectif) les TPs proposées ci-après peuvent être réalisés en groupes de 3 stagiaires ou individuellement :

- Installation d'un climatiseur de type split système
- Détermination de la charge thermique d'un local et de la capacité frigorifique nécessaire à l'aide feuilles de calcul.
- Utilisation des catalogues pour sélectionner un climatiseur de type fenêtre
- Détermination de la charge thermique d'un local et de la capacité frigorifique nécessaire à l'aide des logiciels de sélection.
- Démontage et assemblage d'un moteur de ventilateur à vitesses multiples
- Raccordement d'un thermostat mural à un climatiseur monobloc (refroidissement et chauffage)
- Détermination des caractéristiques de fonctionnement de sélecteurs (window)
- Manipulation de la télécommande (spilt-système)
- Traçage du schéma électrique fonctionnel d'un climatiseur monobloc ou split
- Vérification du fonctionnement d'un climatiseur refroidi à l'air (l'eau)
- Chargement du réfrigérant dans un climatiseur de type fenêtre ou split
- Remplacement d'un moteur de ventilateur d'un climatiseur de type fenêtre
- Remplacement d'un thermostat à bulbe d'un climatiseur de type fenêtre
- Remplacement du sélecteur d'un climatiseur de type fenêtre
- Pose et dépose d'un climatiseur de type fenêtre
- Pose et dépose d'un climatiseur type split - système

- Rédaction d'un rapport de service et d'une facture

- Réaliser les opérations de maintenance préventive pour les climatiseurs existants dans l'atelier

- Réaliser des opérations de maintenance curative sur les climatiseurs disponibles à l'atelier

Toutefois le formateur est invité à développer les thèmes proposés sous forme de fiches de TP en se référant au canevas ci-après (voir page suivante).

TP n° : ……

1. Objectif(s) visé(s) :……

……
……
……
……

2. Durée du TP: ……

3. Matériel (Équipement et matière d'œuvre) par équipe :

a) *Equipement :*

……
……
……
……

b) *Matière d'œuvre :*

……
……
……
……
……

c) *Documentation :*

……
……
……
……

4. Description du TP :

Les stagiaires organisés en groupes vont :……

……
……
……
……

5. Déroulement du TP

……
……
……
……

Evaluation de fin de module

L'évaluation de fin de module comportera deux parties :

- *une évaluation de synthèse (théorique) portant sur l'ensemble de notions et performances acquises dans l'étude du module (Durée conseillée : 1h)*
- *une évaluation pratique par une mise en situation portant sur la maîtrise et la capacité de mettre en œuvre les performances acquises. (Durée conseillée : 4 h)*

Proposition de thèmes des exercices d'évaluation théorique :

1) *Détermination de la charge thermique d'un local*

2) *Choix d'une solution technique et sélection d'un climatiseur sur catalogue selon de conditions données*

3) *Etablissement d'un facture dans des conditions données*

4) *Choix d'emplacement sur plan de local donné*

5) *Diagnostic de pannes (sur fiche relevées donnée)*

6) *Opérations de Maintenance préventive (sur fiche de maintenance)*

Liste des références bibliographiques.

Ouvrage	***Auteur***	***Edition***
Documentation « LG »		
Documentation « AERMEC »		
Documentation « AIRWELL »		
Documentation « Carrier »		
Documentation « Toshiba »		
Logiciel de sélection Carrier		
Site Internet :		
XPAIR		
Carrier		